سلوشنز

(Solutions)

☆ اس چیپٹر کے پڑھنے سے طلبہ مندرجہ ذیل باتوں کے بارے میں جان سکیں گے۔

طلبہ اس باب کو پڑھنے کے بعد اس قابل ہوں گے کہ:

- سلوشن، ایکوئس سلوشن، سولیوٹ اور سولوینٹ کی تعریف کر سکیں اور ہر ایک کی مثال دے سکیں۔
- سیچوریٹڈ، ان سیچوریٹڈ اور سپر سیچوریٹڈ سلوشنز کے درمیان فرق کی وضاحت کر سکیں۔
- گیسوں میں گیسوں کے، مائع میں گیسوں کے اور ٹھوس میں گیسوں کے ملنے سے بننے والے سلوشنز کی بناوٹ کی وضاحت کر سکیں اور ہر ایک کی مثال دے سکیں۔
- مائع کے گیسوں میں، مائع کے مائع میں اور مائع کے ٹھوس میں بننے والے سلوشنز کی بناوٹ کی وضاحت کر سکیں اور ہر ایک کی مثال دے سکیں۔
- ٹھوس کے گیسوں میں، ٹھوس کے مائع میں اور ٹھوس کے ٹھوس میں ملنے سے بننے والے سلوشنز کی بناوٹ کی وضاحت کر سکیں اور ہر ایک کی مثال دے سکیں۔
- یہ وضاحت کر سکیں کہ سلوشنز کی کنسنٹریشن کا کیا مطلب ہے؟
- مولیریٹی کی تعریف کر سکیں۔
- پرسنٹیج سلوشن کی تعریف کر سکیں۔
- سلوشن کی مولیریٹی سے متعلق پرابلمز حل کر سکیں۔
- معلوم مولیریٹی کے کنسنٹریٹڈ سلوشنز سے ڈائلیوٹ سلوشنز تیار کرنے کا عمل بیان کر سکیں۔
- کسی سلوشن کی مولیریٹی اور اس کی (g/dm^3) کنسنٹریشن کے درمیان تبادلہ کر سکیں۔
- ایک شے کی دوسری شے میں سولوبیلٹی کی پیشگوئی کے لیے "Like dissolves like" کے اصول کو استعمال کر سکیں۔

سوال 1: سلوشن کی تعریف کریں۔ نیز اس کے اجزائے ترکیبی پر مختصر نوٹ لکھیں۔

Define solution and write a brief note on its components.

جواب: **سلوشن (Solution)**

تعریف (Definition)

"دو یا دو سے زیادہ اشیا کا ہوموجینیس مکسچر سلوشن کہلاتا ہے۔"

عموماً سلوشنز تین طبعی حالتوں میں پائے جاتے ہیں جس کا انحصار سولوینٹ (solvent) کی طبعی حالت پر ہوتا ہے اور سولوینٹ تین طرح کی طبعی حالتوں میں پایا جا سکتا ہے۔ ٹھوس (solid)، مائع (liquid) اور گیس (gas)۔

سلوشن میں اس کے اجزاء کے مابین حدود کی شناخت نہیں کی جا سکتی۔ یہ سلوشن یک فیزی (One phase) کے طور میں پایا جاتا ہے۔

سلوشنز کا شمار مکسچر میں ہوتا ہے نہ کہ کمپاؤنڈ میں کیونکہ

- مکسچر کے اجزاء کو طبیعی طریقوں سے الگ کیا جا سکتا ہے۔
- ان کی کمپوزیشن ویری ایبل (variable) ہوتی ہے۔ ماسوائے "میٹلز کے الائے"۔

سلوشن کی مثالیں (Examples of Solution)

''ہوا'' مکسچر ہے مختلف گیسوں کا۔ (گیسی سلوشن)

چینی کا سلوشن	مائع سلوشن
ڈینٹل املغم	ٹھوس سلوشن
الائے	ٹھوس سلوشن

سلوشن کے اجزاء (Components of Solution)

سلوشن کے دو اہم اجزاء ہوتے ہیں:

1) سولیوٹ (Solute)
2) سولوینٹ (Solvent)

سولیوٹ (Solute)

سلوشن کا وہ جز جو مقدار میں کم ہو، سولیوٹ (Solute) کہلاتا ہے۔

مثال (Example)

- نمک کا سلوشن نمک کو پانی میں حل کرنے سے بنتا ہے۔ اس مثال میں نمک سولیوٹ اور پانی سولوینٹ ہے۔

سولیوٹ جب کسی سولوینٹ میں حل ہو تو سلوشن بنتا ہے۔ اس مثال میں نمک کو پانی میں حل کر کے سلوشن بنتا ہے۔

بعض اوقات کسی سلوشن میں ایک سے زیادہ سولیوٹ بھی موجود ہوتے ہیں۔

- سوفٹ ڈرنکس میں پانی سولوینٹ جبکہ دوسرے تمام اجزاء یعنی شوگر، سالٹس اور کاربن ڈائی آکسائڈ سولیوٹس ہیں۔

سولوینٹ (Solvent)

سلوشن کا وہ جز جو زیادہ مقدار میں موجود ہو، سولوینٹ (Solvent) کہلاتا ہے۔

سولوینٹ ہمیشہ سولیوٹس کو حل کر لیتا ہے۔ کسی سلوشن میں اگر دو سے زیادہ اشیا موجود ہوں تو ایک شے سولوینٹ کے

طور پر کام کرتی ہے اور دوسری تمام اشیا سولیوٹس کے طور پر موجود ہوتی ہیں۔

مثال (Example)

نمک کے سلوشن میں پانی سولوینٹ اور نمک سولیوٹ ہے۔

❖ سوفٹ ڈرنکس میں سولوینٹ اور CO_2 شوگر اور سالٹ سولیوٹ ہیں۔

سوال 2: سلوشنز کو اُن کے سولیوٹ کی حل پذیری کی بنا پر کن مختلف اقسام میں تقسیم کیا گیا ہے؟

Write the different types of solutions "on the basis of extent of solute solubility"?

جواب: سلوشنز کو اُن کے سولیوٹ کی حل پذیری کی بنا پر تین مختلف اقسام میں تقسیم کیا گیا ہے:

1) سیچوریٹڈ سلوشن (Saturated solution)

2) اَن سیچوریٹڈ سلوشن (Unsaturated solution)

3) سپر سیچوریٹڈ سلوشن (Supersaturated solution)

1- سیچوریٹڈ سلوشن *(Saturated Solution)*

تعریف *(Definition)*

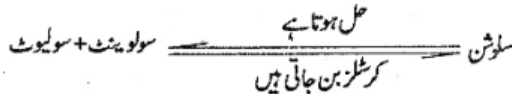
"وہ سلوشن جس میں کسی خاص درجہ حرارت پر سولیوٹ کی مزید مقدار حل نہ ہو سکتی ہو، سیچوریٹڈ سلوشن کہلاتا ہے۔"

یا

"ایسا سلوشن جس میں کسی خاص ٹمپریچر پر سولیوٹ کی زیادہ سے زیادہ مقدار حل ہو، سیچوریٹڈ سلوشن کہلاتا ہے۔"

وضاحت *(Explanation)*

جب کسی سولوینٹ میں سولیوٹ کی تھوڑی مقدار حل کی جائے تو یہ سولیوٹ سولوینٹ میں بڑی آسانی سے حل ہو جائے گا۔ اگر اس میں مزید سولیوٹ ڈالا جائے تو یہ بھی حل ہو جائے گا۔ اگر اس میں تھوڑا تھوڑا سولیوٹ اور ڈالتے رہیں اور حل کرتے رہیں تو ایک وقت ایسا آئے گا جب مزید سولیوٹ حل نہیں ہو گا اور وہ برتن کے پیندے میں ناحل پذیر حالت میں بیٹھ جائے گا۔

$$\text{سلوشن} \underset{\text{کرسٹلز بن جاتی ہیں}}{\overset{\text{حل ہوتا ہے}}{\rightleftharpoons}} \text{سولوینٹ + سولیوٹ}$$

پارٹیکل لیول پر سیچوریٹڈ سلوشن

پارٹیکل لیول پر سیچوریٹڈ سلوشن وہ ہوتا ہے جس میں ناحل پذیر سولیوٹ حل شدہ سولیوٹ کے ساتھ ایک ایکوی لبریم (equilibrium) میں ہوتا ہے۔

مساوات *(Equation)*

(حل شدہ) سولیوٹ ⇌ (کرسٹلائزڈ) سولیوٹ

یہ مساوات ڈائنامک ایکوی لبریم (dynamic equilibrium) کو ظاہر کرتی ہے۔

-2 اَن سیچوریٹڈ سلوشن *(Unsaturated Solution)*

تعریف *(Definition)*

"وہ سلوشن جس میں عام حرارت پر منحل کی مزید مقدار حل کی جا سکتی ہو، اَن سیچوریٹڈ سلوشن کہلاتا ہے۔

یا

اَن سیچوریٹڈ سلوشن وہ ہے، جس میں سولیوٹ کی مقدار اُس مقدار سے کم ہو جو مقدار اس سلوشن کو اس خاص درجہ حرارت پر سیچوریٹ کرنے کے لیے درکار ہوتی ہے۔ سیچوریٹڈ سلوشن بننے تک ان سلوشنز میں مزید سولیوٹ حل کر لینے کی صلاحیت موجود رہتی ہے۔

سپر سیچوریٹڈ سلوشن *(Supersaturated solution)*

تعریف *(Definition)*

وہ سلوشن جس میں حل شدہ سولیوٹ کی مقدار اُس مقدار سے بھی زیادہ ہو، جو دیے ہوئے درجہ حرارت پر اُسے سیر شدہ بنانے کے لیے درکار ہوتی ہے، سپر سیچوریٹڈ سلوشن کہلاتا ہے۔

یا

جب سیچوریٹڈ سلوشنز کو گرم کیا جائے تو اس میں مزید سولیوٹ کو حل کر لینے کی صلاحیت پیدا ہو جاتی ہے۔ ایسے سلوشنز میں سولیوٹ کی حل شدہ مقدار سیچوریٹڈ سلوشنز کے لیے درکار مقدار سے زیادہ ہوتی ہے اور یوں یہ کنسنٹریٹڈ (Concentrated) ہو جاتے ہیں۔ ایسے سلوشنز جو سیچوریٹڈ سلوشنز سے زیادہ کنسنٹریٹڈ ہوں، سپر سیچوریٹڈ سلوشنز کہلاتے ہیں۔

وضاحت *(Explanation)*

- سپر سیچوریٹڈ سلوشنز عام طور پر زیادہ دیر قائم نہیں رہتے۔
- سپر سیچوریٹڈ سلوشن، سیچوریٹڈ سلوشن کو زیادہ ٹمپریچر دینے پر حاصل کیے جاتے ہیں۔
- سپر سیچوریٹڈ سلوشن ایک خاص درجہ حرارت پر ٹھنڈا ہونے پر سولیوٹ کی زائد مقدار کو کرسٹلز کی صورت میں الگ کر دیتا ہے اور پیچھے پھر ایک سیچوریٹڈ سلوشن رہ جاتا ہے۔

مثال 1: *(Example 1)*

اگر 20°C پر سوڈیم تھایوسلفیٹ ($Na_2S_2O_3$) کے سیچوریٹڈ سلوشن میں اس کی مقدار پر $100cm^3$ پانی میں

20.9gm ہوتی ہے۔ جب ایک سلوشن میں سولیوٹ کی مقدار 20.9gm سے کم ہو تو یہ ان سیچوریٹڈ سلوشن کہلائے گا اور ایسا سلوشن جس میں 20°C پر $100cm^3$ پانی میں سولیوٹ کی مقدار 20.9 گرام سے زیادہ ہو، سپر سیچوریٹڈ سلوشن کہلاتا ہے۔

مثال 2: (Example 2)

اگر درجہ حرارت 25°C پر تیار کردہ سیچوریٹڈ سلوشن کو گرم کیا جائے اور اس میں تھوڑی سی چینی اور ڈالی جائے تو یہ اسے بھی حل کر لے گا۔ اب چونکہ درجہ حرارت بڑھ گیا ہے۔ اس مرحلے پر بھی ایک دفعہ وہی کنسنٹریشن (Concentration) آئے گی کہ مزید چینی میں حل ہوگی۔ یہ سلوشن اب سپر سیچوریٹڈ سلوشن کہلائے گا۔ اب اگر اس سلوشن کو ٹھنڈا کیا جائے تو سلوشن میں کچھ چینی ناحل شدہ شکل میں علیحدہ ہو جائے گی۔

سوال 3: سلوشن کی مختلف اقسام بیان کریں "سولیوٹ اور سولوینٹ کی طبیعی حالت کی بناپر"

Describe the different types of solution, "According to the physical state of solute and solvent."

جواب: سلوشن کی اقسام ***(Types of Solution)***

ہر سلوشن دو اجزا سولیوٹ اور سولوینٹ پر مشتمل ہوتا ہے:

سولیوٹ اور سولوینٹ کی طبیعی حالت ***(Physical state of Solute and Solvent)***

سولیوٹ اور سولوینٹ تین طرح کی طبیعی حالتوں میں پائے جاتے ہیں۔ گیس، مائع اور ٹھوس۔ چنانچہ سولیوٹ اور سولوینٹ کی فزیکل حالت کی بنیاد پر سلوشنز کو نو مختلف اقسام میں تقسیم کیا گیا ہے۔

ٹیبل 6.1 سلوشنز کی مختلف اقسام اور ان کی مثالیں

نمبر شمار	سولیوٹ	سولوینٹ	سلوشن کی مثال
-1	گیس	گیس	ہوا، موسمی غباروں میں H_2 اور He کا آمیزہ، مصنوعی تنفس کے لیے بنائے گئے سلنڈروں میں N_2 اور O_2 کا آمیزہ
-2	گیس	مائع	پانی میں آکسیجن، پانی میں کاربن ڈائی آکسائڈ
-3	گیس	ٹھوس	پلاڈیم پر جذب شدہ ہائڈروجن
-4	مائع	گیس	دھند، کہر، ہوا میں آلودہ مائع مادے
-5	مائع	مائع	پانی میں الکوحل، بینزین اور ٹولوئین (toluene) کا سلوشن وغیرہ
-6	مائع	ٹھوس	مکھن، پنیر

-7	ٹھوس	گیس	ہوا میں گرد یا دھوئیں کے پارٹیکلز
-8	ٹھوس	مائع	پانی میں شوگر
-9	ٹھوس	ٹھوس	دھاتوں کے الائے مثلاً پیتل، کانسی اور اوپلز (opals)

سوال 4: ایکوئس سلوشنز کیا ہوتے ہیں نیز سلوشن کی ڈائلیوشن سے کیا مراد ہے؟

What are aqueous solutions? Briefly describe what is meant by dillution of solution?

جواب: **ایکوئس سلوشنز *(Aqueous Solutions)***

تعریف *(Definition)*

ایسا سلوشن جو کسی شے کو پانی میں حل کرنے سے وجود میں آئے، ایکوئس سلوشن کہلاتا ہے۔

وضاحت *(Explanation)*

ایکوئس سلوشنز میں پانی ہمیشہ زیادہ مقدار میں موجود ہوتا ہے اور اسے سولوینٹ (solvent) کہا جاتا ہے۔ پانی کو یونیورسل سولوینٹ کہا جاتا ہے کیونکہ کرۂ ارض میں موجود اکثر کمپاؤنڈز اس میں حل ہو جاتے ہیں۔

مثالیں *(Examples)*

شوگر کا پانی میں سلوشن

نمک کا پانی میں سلوشن

سلوشن کا ڈائلیوشن *(Dilution of Solution)*

سلوشنز میں موجود سولیوٹ کی مقدار کی تناسب کی بنیاد پر ان کو ڈائلیوٹ سلوشن (Dilute Solutions) اور کنسنٹریٹڈ سلوشن (Concentrated Solution) میں تقسیم کیا جاتا ہے۔

-1 **ڈائلیوٹ سلوشن *(Dilute Solution)***

تعریف *(Definition)*

وہ سلوشن جس میں سولیوٹ کی نسبتاً کم مقدار سولوینٹ میں حل کی گئی ہو، ڈائلیوٹ سلوشن کہلاتا ہے۔

مثلاً وہ محلول جس میں 10 گرام نمک کو 100 گرام پانی میں حل کیا گیا ہو، ڈائلیوٹ سلوشن کہلائے گا۔

کنسنٹریٹڈ سلوشن *(Concentrated Solution)*

تعریف *(Definition)*

وہ سلوشن جس میں سولیوٹ کی نسبتاً زیادہ مقدار سولوینٹ میں حل کی گئی ہو، کنسنٹریٹڈ سلوشن کہلاتا ہے۔
مثلاً وہ سلوشن جس میں 80gm نمک کو 100 گرام پانی میں حل کیا گیا ہو، کنسنٹریٹڈ سلوشن کہلائے گا۔
نمک کے سلوشن کو دراصل برائن (Brine) کہا جاتا ہے۔ پس کسی بھی کنسنٹریٹڈ سلوشن میں سولوینٹ کی مزید مقدار ڈالی جائے تو سلوشن ڈائلیوٹ ہو جائے گا اور اس کی کنسنٹریشن کم ہو جائے گی۔

سوال 5: مولیریٹی سے کیا مراد ہے؟ نیز مولر سلوشن کی تیاری بیان کریں۔

جواب:

مولیریٹی (*Molarity*)

مولیریٹی ایک کنسنٹریشن (Concentration) یونٹ ہے۔

تعریف (*Definition*)

”سولیوٹ (Solute) کے مولز کی تعداد جو ایک ڈیسی میٹر کیوب (dm^3) سلوشن میں حل کی گئی ہو۔“

اظہار (*Representation*)

مولیریٹی کو (M) سے ظاہر کیا جاتا ہے۔

مولیریٹی کی مساوات (*Equation for Molarity*)

مولیریٹی وہ اکائی ہے جو کیمسٹری اور اس سے متعلقہ علوم میں بکثرت استعمال ہوتی ہے۔

$$\text{مولیریٹی}\ (M) = \frac{\text{سولیوٹ کے مولز کی تعداد}}{\text{سلوشن کا والیم}\ (dm^3)}$$

یونٹ (*Unit*)

مولیریٹی کا یونٹ (unit) mol/dm^3 یا $mol.dm^{-3}$ ہے۔

مولر سلوشن کی تیاری کے لیے مساوات

(*Equation for Preparation of Molar Solution*)

مولر سلوشن کی تیاری کے لیے درج ذیل مساوات کی مدد لی جاسکتی ہے:

$$\text{مولیریٹی}\ (M) = \frac{\text{سولیوٹ کے مولز کی تعداد}}{\text{سلوشن کا والیم}\ (dm^3)} = \frac{\dfrac{\text{سولیوٹ کا ماس}\ (g)}{\text{سولیوٹ کا مولر ماس}\ (gmol^{-1})}}{\text{سلوشن کا والیم}\ (dm^3)}$$

یا

$$\text{مولیریٹی}\ (M) = \frac{\text{سولیوٹ کا ماس}\ (g)}{(\text{سولیوٹ کا مولر ماس}\ (gmol^{-1})) \times (\text{سلوشن کا والیم}\ (dm^3))}\ mol\ dm^{-3}$$

جیسا کہ اوپر دی گئی مساوات سے ظاہر ہے کہ ایک مولر سلوشن تیار کرنے کے لیے 1 مول سولیوٹ (solute) کو

پانی کی اتنی مقدار میں حل کیا جاتا ہے کہ سلوشن (solution) کا والیم (volume) $1dm^3$ (ایک ڈیسی میٹر کیوب) ہو جائے۔

مولر سلوشن کی تیاری کے لیے استعمال ہونے والا سامان

(Apparatus used for the preparation of Molar Solution)

مولر سلوشن (Molar Solution) کو ایک میئرنگ فلاسک (Measuring flask) میں بنایا جاتا ہے۔

سوڈیم ہائڈرو آکسائڈ کے 1 مولر سلوشن کی تیاری

(Preparation of 1 Molar Solution of NaOH)

سوڈیم ہائڈرو آکسائڈ کے 1 مولر سلوشن کی تیاری کے لیے 40 گرام (1 مول) سوڈیم ہائڈرو آکسائڈ کو اتنے پانی میں حل کیا جاتا ہے کہ سلوشن کا والیم (volume) $1dm^3$ ہو جائے۔

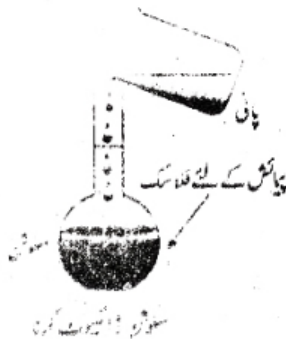
سوال 6: **سلوشنز کی ڈائلیوشن سے کیا مراد ہے؟ نیز سلوشنز کی ڈائلیوشن کا طریقہ بیان کریں۔**

What is meant by dilution of solutions? Briefly describe method for dilution of solutions.

جواب: **سلوشنز کی ڈائلیوشن *(Dilution of Solutions)***

ڈائلیوٹ مولر سلوشن کسی ایسے کنسنٹریٹڈ سلوشن (Concentrated Solution) سے تیار کیا جاتا ہے جس کی مولیریٹی ہمیں معلوم ہوتی ہے۔

سلوشنز کی ڈائلیوشن کا طریقہ *(Method for Dilution of Solutions)*

فرض کریں کہ ہمیں پوٹاشیم پرمینگانیٹ ($KMnO_4$) کے 0.1 مولر سلوشن سے اس کا .01 مولیریٹی کا $100cm^3$ سلوشن بنانا ہے۔ اس مقصد کے لیے سب سے پہلے ہم پوٹاشیم پرمینگانیٹ ($KMnO_4$) کے 15.8 گرام کو پانی میں حل کر کے ایک dm^3 سلوشن بنائیں گے۔

سلوشنز کی ڈائیلیوشن کے لیے مساوات (Equation for Dilution of Solutions):

پھر مندرجہ ذیل مساوات کی مدد سے ہم اس کا 0.01 سلوشن بنائیں گے۔

ڈائیلیوٹ سلوشن	کنسنٹریٹڈ سلوشن
M_2V_2	$M_1V_1 =$
0.1 M	$M_1 =$
?	$V_1 =$
اور	
$100cm^3$	$V_2 =$
0.01 M	$M_2 =$

ان قیمتوں کو مساوات $M_1V_1=M_2V_2$ میں درج کرنے سے درکار والیم معلوم کر سکتے ہیں

ڈائیلیوٹ سلوشن کنسنٹریٹڈ سلوشن

$$V_1 \times 0.1 = 0.01 \times 100$$

$$V_1 = \frac{0.01 \times 100}{0.1}$$

$$V_1 = 10cm^3$$

پوٹاشیم پرمینگانیٹ ($KMnO_4$) کے کنسنٹریٹڈ سلوشن کا رنگ گہرا پرپل (purple) ہوتا ہے۔ گریجوایٹڈ پپٹ (graduated pipette) کے ذریعے اس سلوشن کا $10\ cm^3$ لے کر اسے $100\ cm^3$ کی ایک میژرنگ فلاسک (Measuring flask) میں ڈالیں۔ اب اس میں اتنا پانی شامل کریں کہ سلوشن فلاسک کی گردن پر بنے ہوئے نشان تک پہنچ جائے۔ یہ $KMnO_4$ کا 0.01 مولر سلوشن ہے۔

سوال 7: (ا) سلوشن، کولائڈز اور سسپنشن پر مختصر نوٹ تحریر کریں۔

Write a short note on solution, colloids and suspension.

(ب) سلوشن، کولائڈز اور سسپنشن کا موازنہ تحریر کریں۔

Write the comparison of solution, colloids and suspension.

جواب: **(ا) سلوشن *(Solution)***

تعریف *(Definition)*

سلوشن دو یا دو سے زائد اجزاء کے ہوموجینیس مکسچر (Homogeneous Mixture) ہوتے ہیں۔ ہر جز اس طرح سے ملا ہوتا ہے کہ اس کی انفرادی پہچان نظر نہیں آتی۔

مثال (Example)

سلوشن کی سادہ مثال پانی میں حل شدہ روشنائی کے قطرے کی ہے۔ یہ ایک حقیقی سلوشن (True solution) کی عمدہ مثال ہے۔

2- کولائیڈز (Colloids)

تعریف (Definition)

کولائیڈز ایسے سلوشنز ہوتے ہیں، جن میں ٹنڈل ایفیکٹ (Tyndall effect) ہوتا ہے چونکہ کولائیڈز کے پارٹیکلز اتنے بڑے ہوتے ہیں کہ روشنی کو منتشر کر سکیں، اسے ٹنڈل ایفیکٹ کہتے ہیں۔

مثالیں (Examples)

سٹارچ، ایلبومن، خون، دودھ وغیرہ۔

وضاحت (Explanation)

کولائیڈز ایسے سلوشن ہوتے ہیں جن میں سولیوٹ کے پارٹیکلز (particles) حقیقی سلوشن میں موجود سولیوٹ کے پارٹیکلز کی نسبت بڑے ہوتے ہیں، لیکن اتنے بڑے نہیں کہ خالی آنکھ سے نظر آسکیں۔ اس قسم کے سسٹم میں پارٹیکلز حل تو ہو جاتے ہیں اور ایک طویل عرصے تک نیچے نہیں بیٹھتے لیکن کولائیڈز کے پارٹیکلز اتنے بڑے ہوتے ہیں کہ روشنی کو منتشر کر سکیں، اسے ٹنڈل ایفیکٹ (Tyndall Effect) کہتے ہیں۔ ہم کولائیڈل سلوشن کے اندر منتشر روشنی کی شعاعوں کا رستہ دیکھ سکتے ہیں۔ ٹنڈل ایفیکٹ کولائیڈز اور سلوشنز میں فرق کرنے والی بنیادی خاصیت ہے۔ اس بنا پر ان سلوشنز کو فالس سلوشنز (False Solutions) یا کولائیڈل سلوشنز کہا جاتا ہے۔ روشنائی، جیلی اور ٹوتھ پیسٹ وغیرہ اس کی مثالیں ہیں۔

سلوشن، روشنی منتشر نہیں ہوتی

کولائیڈز، روشنی منتشر ہوتی ہے

کولائیڈز میں ٹنڈل ایفیک

3- سسپنشن (Suspension)

تعریف (Definition)

"سسپنشن ایک دیے گئے میڈیم میں غیر حل شدہ پارٹیکلز کا ہیٹروجینئیس (Heterogeneous) مکسچر ہے۔"
اس میں پارٹیکلز اتنے بڑے ہوتے ہیں کہ انھیں خالی آنکھ سے دیکھا جاسکتا ہے۔

مثالیں (Examples)

پانی میں چاک (دودھیا سسپنشن)
پینٹس اور مِلک آف میگنیشیا ((پانی میں میگنیشیم آکسائڈ کا سسپنشن)

(ب) سلوشنز، کولائڈز اور سسپنشن کی خصوصیات کا موازنہ

سلوشن	کولائڈ	سسپنشن
پارٹیکلز اپنی سادہ ترین شکل میں موجود ہوتے ہیں یعنی مالیکیول یا آئن کی صورت میں ان کا قطر 10^{-8}cm ہوتا ہے۔	پارٹیکلز بڑے ہوتے ہیں، جو کئی ایٹمز، مالیکیولز یا آئنز پر مشتمل ہوتے ہیں۔	پارٹیکلز کا سائز بہت بڑا ہوتا ہے۔ ان کا قطر 10^{-5}cm سے زائد ہوتا ہے۔
پارٹیکلز ہر جگہ یکساں طور پر حل ہوتے ہیں اور ایک ہوموجینئیس مکسچر بناتے ہیں۔	کولائڈ ہوموجینئیس نظر آتا ہے لیکن درحقیقت یہ ہیٹروجینئیس مکسچر ہوتا ہے۔ لہٰذا یہ حقیقی سلوشن نہیں ہوتا۔ پارٹیکلز ایک طویل عرصے تک نیچے نہیں بیٹھتے۔ لہٰذا کولائڈ خاصے قیام پذیر ہوتے ہیں۔	پارٹیکلز غیر حل شدہ رہتے ہیں اور ایک ہیٹروجینئیس آمیزہ بناتے ہیں۔ کچھ عرصے بعد پارٹیکلز نیچے بیٹھ جاتے ہیں۔
ان میں پارٹیکلز اس قدر چھوٹے ہوتے ہیں کہ خالی آنکھ سے نہیں دیکھے جاسکتے۔	ان میں پارٹیکلز بڑے ہوتے ہیں لیکن اتنے نہیں کہ آنکھ سے دیکھے جاسکیں۔	پارٹیکلز اتنے بڑے ہوتے ہیں کہ آنکھ سے دیکھے جاسکیں۔
سولیوٹ کے پارٹیکلز فلٹر پیپر میں سے باآسانی گزر سکتے ہیں۔	اگرچہ پارٹیکلز بڑے ہوتے ہیں لیکن فلٹر میں سے گزر سکتے ہیں۔	سولیوٹ کے پارٹیکلز فلٹر پیپر میں سے نہیں گزر سکتے ہیں۔
پارٹیکلز اس قدر چھوٹے ہوتے ہیں کہ وہ روشنی کی شعاعوں کو منتشر نہیں کر سکتے، لہٰذا یہ ٹنڈل ایفیکٹ کا مظاہرہ نہیں کرتے۔	پارٹیکلز روشنی کی شعاعوں کے راستے کو منتشر کرکے روشنی کی کرن خارج کرتے ہیں، یعنی ٹنڈل ایفیکٹ کا مظاہرہ کرتے ہیں۔	پارٹیکلز اتنے بڑے ہوتے ہیں کہ روشنی کو روک لیتے ہیں لہٰذا روشنی کا ان میں سے گزرنا بہت مشکل ہوتا ہے۔

سوال 8: کنسنٹریشن کے لیے پرسنٹیج (Percentage) یونٹس بیان کریں۔

Describe the percentage units for concentration.

جواب: ؟

-1 پرسنٹیج۔ویٹ/ویٹ (%w/w):

گرامز میں سولیوٹ کی وہ مقدار جو 100 گرام سلوشن میں حل ہو، پرسنٹیج ریٹ/ریٹ کہلاتی ہے۔

$$\% \; w/w = \frac{\text{سولیوٹ کا ویٹ (g)}}{\text{سولیوٹ کا ویٹ (g)} + \text{سولوینٹ کا ویٹ (g)}} \times 100$$

$$= \frac{\text{سولیوٹ کا ویٹ (g)}}{\text{سلوشن کا ویٹ (g)}} \times 100$$

-2 پرسنٹیج۔ویٹ/والیوم (%w/v):

گرامز میں سولیوٹ کی وہ مقدار جو $100cm^3$ سلوشن میں حل ہو، پرسنٹیج ویٹ/والیوم کہلاتی ہے۔

$$\% \; w/v = \frac{\text{سولیوٹ کا ویٹ (g)}}{\text{سلوشن کا والیم } (cm^3)} \times 100$$

-3 پرسنٹیج والیوم/ویٹ (%v/w):

cm^3 میں سولیوٹ کی وہ مقدار جو سلوشن کے سو گرامز میں حل ہو، پرسنٹیج والیوم/ویٹ کہلاتی ہے۔

$$\% \; v/w = \frac{\text{سولیوٹ کا والیوم } (cm^3)}{\text{سلوشن کا ویٹ (g)}} \times 100$$

-4 پرسنٹیج والیوم/والیوم (%v/v):

cm^3 میں سولیوٹ کی وہ مقدار جو سلوشن کے $100cm^3$ میں حل شدہ ہو، پرسنٹیج والیوم/والیوم کہلاتی ہے۔

$$\% \; v/v = \frac{\text{سولیوٹ کا والیوم } (cm^3)}{\text{سلوشن کا والیم } (cm^3)} \times 100$$

سوال 9: سولوبیلٹی سے کیا مراد ہے؟ سولوبیلٹی پر اثر انداز ہونے عوامل کو تفصیل سے بیان کریں۔

جواب: **سولوبیلٹی (*Solubility*)**

اس سے مراد سولیوٹ کی گرامز میں وہ مقدار ہے، جو 100 گرام سولوینٹ کو سیچوریٹڈ سلوشن بنانے کے لیے درکار ہوتی ہے۔ سولوبیلٹی کا انحصار درج ذیل فیکٹرز پر ہے:

-1 سولوبیلٹی کا عمومی اصول ہے کہ "Like dissolves Like" اس اصول سے مطابق

(i) پولر اشیاء پولر سولوینٹس میں حل ہوتی ہیں۔ مثلاً آئیونک کمپاؤنڈز $(CuSO_4, Na_2CO_3, KCl)$ اور پولر کوویلنٹ کمپاؤنڈز (شوگر، الکحل) پانی میں حل ہوتے ہیں۔

(ii) نان پولر کوویلنٹ اشیا نان پولر سولوینٹس میں حل ہوتے ہیں مثلاً گریس، پینٹس، نفتھلین (نان پولر کوویلنٹ کمپاؤنڈز) جیسے ایتھر، کاربن ٹیٹرا کلورائڈ (نان پولر کمپاؤنڈ) میں حل ہوتے ہیں۔

-2 سولیوٹ۔سولوینٹ انٹریکشن

کسی سولیوٹ کے کسی سولوینٹ میں حل ہونے کا انحصار سولیوٹ سولیوٹ انٹریکٹو فورس، سولوینٹ سولوینٹ انٹریکٹو فورس اور سولیوٹ، سولوینٹ انٹریکٹو فورسز پر ہے۔ اگر سولیوٹ کے پارٹیکلز کے درمیان انٹریکٹو فورسز سولیوٹ اور سولوینٹ کے پارٹیکلز کے درمیان پیدا ہونے والی انٹریکٹو فورسز سے زیادہ مضبوط ہوں تو سولیوٹ اس سولوینٹ میں حل نہ ہوگا۔

اگر سولیوٹ کے پارٹیکلز کے درمیان انٹریکٹو فورسز سولیوٹ اور سولوینٹ کے پارٹیکلز کے درمیان انٹریکٹو فورسز سے کمزور ہوں تو سولیوٹ آسانی سے سولوینٹ میں حل ہو جائے گا۔

مثال کے طور پر جب سوڈیم کلورائڈ کو پانی میں حل کیا جاتا ہے تو پانی اور NaCl کے آئنز کے درمیان انٹریکٹو فورسز، Na^+ اور Cl^{-1} کے درمیان انٹریکٹو فورسز سے مضبوط ہوتی ہیں، جس کی وجہ سے پانی کے ڈائی پولز کے پوزیٹو سرے Cl^{-1} آئن کو گھیر لیتے ہیں اور پانی کے مالیکولز کے منفی سرے سوڈیم آئن Na^+ کو گھیر لیتے ہیں اور یوں NaCl پانی میں حل ہو جاتا ہے۔

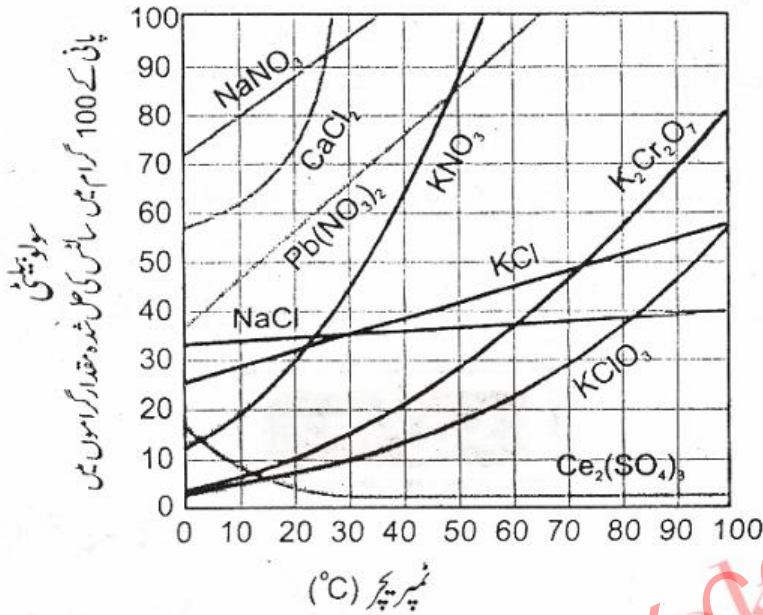
-3 ٹمپریچر کا سولوبیلٹی پر اثر:

عام طور پر ٹمپریچر بڑھانے پر سولوبیلٹی میں اضافہ ہوتا ہے لیکن یہ ہر صورت ضروری نہیں۔ اس حوالے سے تین صورتیں ممکن ہیں:

(i) حرارت کا جذب ہونا:

جب کچھ نمکیات $(KCl$ اور $NaNO_3, KNO_3)$ کو پانی میں ڈالا جاتا ہے تو ٹیسٹ ٹیوب ٹھنڈی ہو جاتی ہے۔ جس کا مطلب ہے کہ حرارت جذب ہوتی ہے یعنی حل ہونے کا یہ عمل endothermic ہے۔

سلوشن $\rightarrow$ حرارت + سولیوٹ + سولوینٹ

ایسی صورتحال میں اگر سلوشن کو گرم کیا جائے تو سولوبیلٹی میں اضافہ ہوگا۔

(ii) حرارت کا خارج ہونا:

جب کچھ نمکیات Li_2SO_4 یا $Ce_2(SO_4)_3$ کو پانی میں حل کیا جاتا ہے تو ٹیسٹ ٹیوب گرم ہو جاتی ہے یعنی اس عمل میں حرارت خارج ہوتی ہے یہ ایک exothermic عمل ہے۔ اسے درج ذیل مساوات سے ظاہر کیا جا سکتا ہے:

سولیوٹ + سولوینٹ ← سلوشن + حرارت

اس صورتحال میں ٹمپریچر بڑھانے پر سولوبیلٹی میں کمی ہوگی۔ اگر ٹمپریچر کم کریں گے تو سولوبیلٹی میں اضافہ ہوگا۔

(iii) حرارت میں کوئی تبدیلی نہیں:

کچھ نمکیات (NaCl) کو پانی میں ڈالیں تو نہ ہی حرارت خارج ہوتی ہے اور نہ ہی جذب ایسی صورت میں ٹمپریچر بڑھائے گا۔ سولوبیلٹی پر کوئی اثر نہیں ہوتا۔

اہم نکات

- اشیا دو یا دو سے زیادہ مادوں کا ہوموجینیس مکسچر ہے۔
- اشیا کو پانی میں حل کرنے سے ایکوئس سلوشن حاصل ہوتا ہے۔
- جو جز مقدار میں کم ہوتا ہے، سولیوٹ کہلاتا ہے اور جو مقدار میں زیادہ ہوتا ہے، سولوینٹ کہلاتا ہے۔
- وہ سلوشن جس میں کسی خاص ٹمپریچر پر مزید سولیوٹ حل ہو سکے، ان سیچوریٹڈ سلوشن کہلاتا ہے۔
- ایسا سلوشن جو کسی خاص ٹمپریچر پر سیچوریٹڈ سلوشن سے زیادہ کنسنٹریٹڈ ہو، سپر سیچوریٹڈ سلوشن کہلاتا ہے۔
- سلوشن کے ڈائیلوٹ یا کنسنٹریٹڈ ہونے کا انحصار سولیوٹ کی حل شدہ مقدار پر ہوتا ہے۔

- سولیوشن کی کنسنٹریشن یوں ظاہر کی جاتی ہے m/m %، m/v %، v/m % اور v/v %
- کنسنٹریشن کا پریکٹیکل یونٹ مولیریٹی ہے۔ یہ کسی سولیوٹ کے مول کی وہ تعداد ہے جو ایک dm^3 سلوشن میں موجود ہو۔
- سولوبیلٹی کسی سولیوٹ کی گرامز میں وہ مقدار ہے جو کسی خاص ٹمپریچر پر سو گرام سولوینٹ میں حل ہو کر سیچوریٹڈ سلوشن بنانے کے لیے درکار ہو۔ اس کا انحصار سولیوٹ۔ سولوینٹ کی انٹریکشن اور ٹمپریچر پر ہے۔
- کولائڈل سلوشن حقیقی سلوشن نہیں ہیں اور اس میں پارٹیکلز حقیقی سلوشن میں موجود پارٹیکلز سے بڑے ہوتے ہیں۔

مشق

☆ کثیر الانتخابی سوالات

درست جواب پر ✓ کا نشان لگائیں۔

1- دھند کس سلوشن کی مثال ہے؟

(a) گیس میں مائع (b) مائع میں گیس
(c) گیس میں ٹھوس (d) ٹھوس میں مائع

2- ان میں سے کون سا سلوشن ٹھوس میں مائع ہے۔

(a) پانی میں شوگر (b) مکھن
(c) پانی میں نمک (d) کہر

3- کنسنٹریشن کس کی نسبت ہے؟

(a) سولوینٹ سے سولیوٹ کی (b) سولیوٹ سے سلوشن کی
(c) سولوینٹ سے سلوشن کی (d) دونوں a اور b

4- ان میں سے کس سلوشن میں پانی زیادہ ہوتا ہے؟

(a) 2 M (b) 1 M
(c) 0.5 M (d) 0.25 M

5- % 5 شوگر کے سلوشن سے مراد ہے کہ:

(a) 90 گرام پانی میں 5 گرام شوگر حل کی گئی ہے۔
(b) 100 گرام پانی میں 5 گرام شوگر حل کی گئی ہے۔

(c) 105 گرام پانی میں 5 گرام شوگر حل کی گئی ہے۔

(d) 95 گرام پانی میں 5 گرام شوگر حل کی گئی ہے۔

-6 اگر سولیوٹ۔سولیوٹ فورسز،سولیوٹ۔سولوینٹ فورسز سے زیادہ مضبوط ہوں تو سولیوٹ

(a) بلا تامل حل ہو جاتا ہے (b) حل نہیں ہوتا

(c) آہستہ سے حل ہوتا ہے

(d) حل ہوتا ہے اور رسوب (precipitates) بنتے ہیں

-7 ان میں سے کس کی سولوبیلیٹی پر ٹمپریچر کا معمولی اثر ہوگا؟

(a) KCl (b) KNO_3

(c) $NaNO_3$ (d) NaCl

-8 درج ذیل میں سے کون سا ہیٹروجینیس مکسچر ہے؟

(a) مِلک (دودھ) (b) روشنائی

(c) ملک آف میگنیشیا (d) شوگر کا سلوشن

-9 ٹنڈل افیکٹ کا مظاہرہ کرتا ہے۔

(a) شوگر کا سلوشن (b) پینٹس

(c) جیلی (d) چاک کا سلوشن

-10 ٹنڈل افیکٹ کس وجہ سے ہے؟

(a) روشنی کی شعاعوں کے منتشر نہ ہونے کی وجہ سے

(b) روشنی کی شعاعوں کے رکنے کی وجہ سے

(c) روشنی کی شعاعوں کے گزرنے کی وجہ سے

(d) روشنی کی شعاعوں کے منتشر ہونے کی وجہ سے

-11 اگر 100 گرام پانی میں $10\ cm^3$ الکحل حل کیا جائے تو یہ کہلاتا ہے؟

(a) % m/m (b) % m/v

(c) % v/m (d) % v/v

-12 جب ایک سیچوریٹڈ سلوشن کو ڈائلیوٹ کیا جاتا ہے تو یہ بن جاتا ہے:

(a) سپر سیچوریٹڈ سلوشن (b) سیچوریٹڈ سلوشن

(c) کنسنٹریٹڈ سلوشن (d) نان کنسنٹریٹڈ سلوشن

13- مولیریٹی سولیوٹ کے مولز کی تعداد ہے جو حل شدہ ہو۔

(a) 1 کلوگرام سلوشن میں (b) 100 گرام سولوینٹ میں

(c) $1dm^3$ سولوینٹ میں (d) $1dm^3$ سلوشن میں

جوابات

-1	(b)	-2	(a)	-3	(a)	-4	(d)	-5	(d)
-6	(b)	-7	(d)	-8	(c)	-9	(c)	-10	(d)
-11	(c)	-12	(d)	-13	(c)				

☆ مختصر سوالات کے جوابات

1- سسپنشنز اور سلوشنز ٹنڈل ایفیکٹ کا مظاہرہ کیوں نہیں کرتے؟ جبکہ کولائڈز کرتے ہیں۔

جواب: سسپنشنز اور سلوشنز ٹنڈل ایفیکٹ (Tyndall Effect) کا مظاہرہ اس لیے نہیں کرتے کیونکہ سسپنشنز (Suspensions) ایک دیے گئے میڈیم میں غیر حل شدہ پارٹیکلز کا ہیٹروجینیس مکسچر ہے۔ اس میں پارٹیکلز اس قدر بڑے ہوتے ہیں کہ انھیں خالی آنکھ سے دیکھا جا سکتا ہے۔ جبکہ سلوشن دو یا دو سے زائد اجزاء کے ہوموجینیس مکسچر ہوتے ہیں۔ ہر جز اس طرح سے ملا ہوتا ہے کہ اس کی انفرادی پہچان نظر نہیں آتی۔ کولائڈز میں موجود سولیوٹ کے پارٹیکلز نسبتاً بڑے ہوتے ہیں لیکن اتنے بڑے نہیں ہوتے کہ انھیں خالی آنکھ سے دیکھا جا سکے۔ اس قسم کے پارٹیکلز سولیوٹ میں حل تو ہو جاتے ہیں مگر ایک طویل عرصے تک نیچے نہیں بیٹھتے لہٰذا جب روشنی ان پر پڑتی ہے تو وہ منتشر ہو جاتی ہے، جسے ٹنڈل ایفیکٹ کہتے ہیں۔ لہٰذا کولائڈز ٹنڈل ایفیکٹ کا مظاہرہ کرتے ہیں جبکہ سلوشنز اور سسپنشنز نہیں کرتے۔

2- سلوشنز اور کولائڈز میں فرق کی کیا وجہ ہے؟

جواب: ٹنڈل ایفیکٹ (Tyndall Effect) کولائڈز اور سلوشنز میں فرق کرنے والی بنیادی خاصیت ہے کیونکہ صرف کولائڈز ہی ٹنڈل ایفیکٹ کا مظاہرہ کرتے ہیں جبکہ سلوشنز اس کا مظاہرہ نہیں کرتے۔

3- سسپنشن ہوموجینیس مکسچر کیوں نہیں بناتے؟

جواب: سسپنشن ایک دیے گئے میڈیم میں غیر حل شدہ پارٹیکلز کا ہیٹروجینیس مکسچر ہے۔ چونکہ سسپنشن میں موجود پارٹیکلز اس قدر بڑے ہوتے ہیں کہ انھیں خالی آنکھ سے دیکھا جا سکتا ہے۔ اس لیے یہ مکسچر ہوموجینیس مکسچر نہیں بنتا۔

مثال: پانی میں چاک (دودھیا سسپنشن)

4- آپ کس طرح بیان کریں گے کہ دیا گیا سلوشن کولائڈل ہے یا نہیں؟

جواب: ہم دیے گئے سلوشن میں سے روشنی گزاریں گے اگر سلوشن کے اندر روشنی منتشر ہو جائے تو یہ کولائڈل ہوگا۔ کیونکہ ٹنڈل ایفیکٹ ایک بنیادی خاصیت ہوتی ہے کولائڈل کی۔

-5 درج ذیل میں سے حقیقی سلوشن اور کولائڈ کی درجہ بندی کیجیے۔

خون، نشاستہ کا سلوشن، گلوکوز کا سلوشن، ٹوتھ پیسٹ، کاپر سلفیٹ کا سلوشن اور سلور نائٹریٹ کا سلوشن۔

جواب:

حقیقی سلوشن	کولائڈ
کاپر سلفیٹ کا سلوشن، سلور نائٹریٹ کا سلوشن	خون، ٹوتھ پیسٹ، نشاستہ کا سلوشن، گلوکوز کا سلوشن

-6 ہم استعمال سے پہلے پینٹس کو اچھی طرح کیوں ہلاتے ہیں؟

جواب: استعمال سے پہلے پینٹس (Paints) کو اچھی طرح اس لیے ہلایا جاتا ہے کیونکہ پینٹ (Paint) ایک سسپنشن ہے اور سسپنشن (Suspension) میں غیر حل شدہ پارٹیکلز ہوتے ہیں جو کہ خالی آنکھ سے بھی نظر آتے ہیں۔ کچھ دیر پڑے رہنے سے سسپنشن کے یہ غیر حل شدہ پارٹیکلز نیچے بیٹھ جاتے ہیں، اس لیے دوبارہ ہلانے پر یہ مکسچر میں لٹک (Suspend) جاتے ہیں۔

-7 ان میں سے کون سا روشنی کو منتشر کرے گا اور کیوں؟

شوگر کا سلوشن، صابن کا سلوشن اور ملک آف میگنیشیا۔

جواب: ان میں سے صابن کا سلوشن روشنی کو منتشر کرے گا۔ کیونکہ صابن کا سلوشن کولائڈل کی ایک مثال ہے اور کولائڈل کی یہ بنیادی خاصیت ہوتی ہے کہ وہ روشنی کو منتشر کرتے ہیں جو کہ ٹنڈل ایفیکٹ کہلاتا ہے۔

-8 اس کا کیا مطلب ہے like dissolves like؟ مثالوں سے وضاحت کریں۔

جواب: like dissolves like سولوبیلٹی (Solubility) کا ایک عمومی اصول ہے۔ اس اصول کے مطابق سلوشن بنانے کے لیے سولیوٹ اور سولوینٹ ایک ہی قسم کے ہونے چاہئیں۔

مثالیں:

i- پولر اشیا پولر سولوینٹس میں حل ہوتی ہیں۔ مثال کے طور پر آئیونک کمپاؤنڈز اور پولر کوویلنٹ کمپاؤنڈز پانی میں حل ہو جاتے ہیں۔ جیسے کہ KCl ، Na_2CO_3، $CuSO_4$ شوگر اور الکحل تمام پانی میں حل ہو جاتے ہیں۔

ii- نان پولر اشیا پولر سولوینٹس میں حل نہیں ہوتیں۔ جیسا کہ نان پولر کوویلنٹ کمپاؤنڈز پانی میں حل نہیں ہوتے۔ اسی بنا پر ایتھر، بینزین اور پٹرول پانی میں حل نہیں ہوتے۔

-9 سولیوٹ۔ سولیوٹ اور سولوینٹ۔ سولوینٹ کی انٹریکٹو فورسز سولوبیلٹی پر کیسے اثر انداز ہوتی ہیں؟

جواب: سلوشن کے بننے کا انحصار سولیوٹ کے پارٹیکلز کے درمیان موجود اٹریکٹو فورسز، سولوینٹ پارٹیکلز کے درمیان موجود

سولیوشن بننے کا انحصار سولیوٹ اور سولوینٹ کے پارٹیکلز کے درمیان موجود اٹریکٹو فورسز کے باہمی تناسب پر ہے۔ عام طور پر سولیوشن ٹھوس ہوتے ہیں۔ آئیونک کمپاؤنڈز میں ان کے آئنز ایک ایسے باقاعدہ مخصوص انداز میں مرتب ہوتے ہیں کہ ان کے آئنز کے درمیان فورسز بہت زیادہ ہوتی ہیں۔ اب اگر سولیوٹ اور سولوینٹ کے پارٹیکلز کے درمیان پیدا ہونے والی نئی فورسز، سولیوٹ کے پارٹیکلز کے درمیان موجود طاقتور فورسز سولیوٹ اور سولوینٹ کے پارٹیکلز کے درمیان پیدا ہونے والی فورسز سے زیادہ طاقتور ہوں تو سولیوٹ حل نہیں ہوتا اور سلوشن نہیں بنتا۔

-10 NaCl کا سلوشن تیار کرنے کے لیے آپ سولیوٹ۔سولوینٹ کی انٹریکشن کی وضاحت کیسے کر سکتے ہیں؟

جواب: جب سوڈیم کلورائڈ کو پانی میں ڈالا جاتا ہے تو یہ جلد حل ہو جاتا ہے۔ کیونکہ NaCl کے آئنز اور پانی کے مالیکیولز کے درمیان اٹریکٹو فورسز اتنی زیادہ طاقتور ہوتی ہے کہ یہ ٹھوس NaCl کی کرسٹل میں Na^+ اور Cl^- کے درمیان موجود اٹریکٹو فورسز پر غالب آ جاتی ہیں۔ اس عمل میں پانی کے ڈائی پول کا پوزیٹو سرا Cl^- آئنز کی جانب رخ کر لیتا ہے اور پانی کے ڈائی پول کا نیگیٹو سرا Na^+ آئنز کی جانب رخ کر لیتا ہے۔ Na^+ آئنز اور پانی کے مالیکیولز کے درمیان اور Cl^- آئنز اور پانی کے مالیکیولز کے درمیان آئن ڈائی پول کی اٹریکٹو فورسز اتنی طاقتور ہوتی ہیں کہ یہ کرسٹل میں آئنز کو ان کی پوزیشنز سے نکال دیتی ہیں اور یوں NaCl حل ہو جاتا ہے۔

-11 ایک مثال دے کر ثابت کریں کہ ٹمپریچر میں اضافے سے سالٹ کی سولوبیلٹی بڑھتی ہے۔

جواب: ٹمپریچر کا بہت سی اشیا کی سولوبیلٹی پر بڑا اثر ہوتا ہے۔ عام طور پر ٹمپریچر کے اضافے سے سولوبیلٹی میں اضافہ ہوتا ہے۔

مثال: جب KNO_3 ، $NaNO_3$ اور KCl جیسے سالٹس کو پانی میں ڈالا جاتا ہے تو ٹیسٹ ٹیوب ٹھنڈی ہو جاتی ہے۔ اس کا مطلب ہے کہ ان سالٹس کی تحلیل کے دوران حرارت جذب ہوتی ہے۔ اس طرح کے عمل کو اینڈوتھرمک (endothermic) کہا جاتا ہے۔ درج ذیل مساوات سے اس کی وضاحت ہوتی ہے۔

سولوینٹ + سولیوٹ + حرارت ⟵ سلوشن

ایسے سولیوٹس کے لیے ٹمپریچر میں اضافے سے سولوبیلٹی میں اضافہ ہوتا ہے، جس کا مطلب ہے کہ سولیوٹ کے آئنز کے درمیان اٹریکٹو فورسز کو توڑنے کے لیے حرارت درکار ہوتی ہے۔

12- v/v % سے کیا مراد ہے؟

جواب: پرسنٹیج۔والیم/والیم (v/v %):

سولیوٹ کے والیم کی cm^3 میں وہ مقدار جو سلوشن کے $100cm^3$ میں حل ہو، پرسنٹیج والیم/والیم کہلاتی ہے۔
مثلاً v/v 30% سے مراد ہے کہ سلوشن کے $100cm^3$ میں الکوحل کے $30cm^3$ حل ہیں۔

$$\text{پرسنٹیج والیم/والیم}(\% \ v/v) = \frac{\text{سولیوٹ کا والیم}(cm^3)}{\text{سلوشن کا والیم}(cm^3)} \times 100$$

انشائیہ سوالات

1- سیچوریٹڈ سلوشن کیا ہے اور یہ کیسے تیار کیا جاتا ہے؟

جواب: جواب کے لیے سوال نمبر 2 دیکھیں۔

2- ایک عام مثال سے ڈائلیوٹ اور کنسنٹریٹڈ سلوشن میں فرق بیان کریں۔

جواب: جواب کے لیے سوال نمبر 4 دیکھیں۔

3- کنسنٹریٹڈ سلوشنز سے ڈائلیوٹ سلوشنز کیسے تیار کیے جاتے ہیں؟ وضاحت کریں۔

جواب: جواب کے لیے سوال نمبر 6 دیکھیں۔

4- مولیریٹی کیا ہے؟ مولر سلوشن تیار کرنے کے لیے اس کا فارمولا بتائیں۔

جواب: جواب کے لیے سوال نمبر 5 دیکھیں۔

5- سلوشن کی تیاری کے لیے سولیوٹ۔سولوینٹ کی انٹریکشن کی وضاحت کریں۔

جواب: جواب کے لیے سوال نمبر 9 دیکھیں۔

6- سولوبیلٹی کا عام طور پر اصول کیا ہے؟

جواب: جواب کے لیے سوال نمبر 9 دیکھیں۔

7- سولوبیلٹی پر ٹمپریچر کے اثر پر بحث کریں۔

جواب: جواب کے لیے سوال نمبر 9 دیکھیں۔

8- کولائڈز کی پانچ خصوصیات بیان کریں۔

جواب: جواب کے لیے سوال نمبر 7 دیکھیں۔

9- سسپنشنز کی کم از کم پانچ خصوصیات بیان کریں۔

جواب: جواب کے لیے سوال نمبر 7 دیکھیں۔

حل شدہ مثالیں

مثال نمبر 6.1

اگر $5\ cm^3$ ایسیٹون پانی میں ملا کر کل $90\ cm^3$ سلوشن تیار کیا گیا ہو تو اس سلوشن کی کنسنٹریشن v/v % معلوم کریں۔

حل:

اس حوالے سے جو فارمولا استعمال ہوگا وہ یہ ہے:

$$\text{سلوشن کی کنسنٹریشن والیم/والیم} = \frac{\text{سولیوٹ کا والیم}}{\text{سلوشن کا والیم}} \times 100$$

$$= \frac{5}{90} \times 100 = 5.5$$

مثال نمبر 6.2

ایک سلوشن کی مولیریٹی معلوم کریں جس کے $400\ cm^3$ میں 28.4 گرام Na_2SO_4 حل کیا گیا ہو۔

حل:

پہلے سولیوٹ کے ماس کو درج ذیل فارمولے کے ذریعے اس کے مولز میں تبدیل کریں۔

$$Na_2SO_4 \text{ کے مولز کی تعداد} = \frac{\text{حل شدہ ماس (g)}}{\text{مولر ماس } (gmol^{-1})}$$

$$= \frac{28.4\,g}{142\,gmol^{-1}} = 0.2\ mol$$

اب سلوشن کے والیم کو dm^3 میں تبدیل کریں۔

$$\text{سلوشن کا والیم} = \frac{400\,cm^3}{1000\,cm^3} \times 1dm^3 = 0.4\,dm^3$$

ویلیو درج کرنے سے

$$\text{مولیریٹی} = \frac{\text{مولز کی تعداد}}{\text{سلوشن کا والیم } (dm^3)}$$

$$= \frac{0.2}{0.4} = 0.5\ mol\ dm^{-3}$$

مثال نمبر 6.3

سوڈیم ہائڈرو آکسائڈ (NaOH) کا 0.4 M کا $500\ cm^3$ سلوشن تیار کرنے کے لیے کتنا NaOH درکار ہے؟

حل:

$$NaOH \text{ مولر ماس} = 40\ gmol^{-1}$$

$$dm^3 \text{ میں والیم} = \frac{500cm^3}{1000cm^3} \times 1dm^3$$

$$= 0.5\ dm^3$$

ویلیو درج کرنے سے

$$\text{مولیریٹی} = \frac{\text{سولیوٹ کا ماس گراموں میں (g)}}{\text{مولر ماس}(gmol^{-1}) \times \text{سلوشن کا حجم}(dm^3)}$$

$$\text{سولیوٹ کا ماس (گرام)} = \text{مولیریٹی} \times \text{سولیوٹ کا مولر ماس} \times \text{سلوشن کا والیم}$$

$$= 0.4 \times 40 \times 0.5$$

$$= 8\ g$$

مثال نمبر 6.4

پوٹاشیم پرمینگانیٹ کے 0.01 مولر سلوشن کے $10\ cm^3$ کو ڈائلیوٹ کر کے اسے $100\ cm^3$ تک ڈائلیوٹ کیا گیا ہے۔ اس سلوشن کی مولیریٹی معلوم کریں۔

حل:

ڈیٹا

$M_1 = 0.01\ M$ $\quad$ $M_2 = ?$

$V_1 = 10\ cm^3$ $\quad$ $V_2 = 100\ cm^3$

فارمولا کے استعمال سے مولیریٹی نکال سکتے ہیں۔

$$M_1V_1 = M_2V_2$$

$$\text{or} \quad M_2 = \frac{M_1V_1}{V_2}$$

فارمولا میں مندرجہ بالا ویلیوز (values) کے اندراج سے ہم M_2 کی ویلیو حاصل کر سکتے ہیں۔

$$M_2 = \frac{0.01 \times 10}{100} = 0.001M$$

حل شدہ مشقی نمیریکل

سوال 1: 50 گرام چینی کو 450 گرام پانی میں حل کر کے سلوشن تیار کیا گیا، اس سلوشن کی کنسنٹریشن کیا ہے؟

حل:

سولیوٹ کی مقدار $= 50\ g$

سولوینٹ کی مقدار $= 450\ g$

سلوشن کی کنسنٹریشن $= \%\ w/w = ?$

$$\%\ w/w = \frac{50\,g}{50g + 450\,g} \times 100$$

$$= \frac{50\,g}{500g} \times 100$$

$$\%\ w/w = 10\ \%\ \text{Ans.}$$

سوال 2: $60\ cm^3$ الکحل کو $940\ cm^3$ پانی میں حل کیا گیا ہے۔ اس سلوشن کی کنسنٹریشن کیا ہے؟

حل:

سولیوٹ کی مقدار $= v = 60\ cm^3$

سولوینٹ کی مقدار $= v = 940\ cm^3$

کنسنٹریشن یونٹ $= \%\ v/v = ?$

$$\%\ v/v = \frac{60cm^3}{60cm^3 + 940\,cm^3} \times 100$$

$$= \frac{60cm^3}{1000\,cm^3} \times 100$$

$$\%\ v/v = 6\ \%\ \text{Ans.}$$

سوال 3: درج ذیل سلوشن تیار کرنے کے لیے سالٹس کی کتنی مقدار درکار ہوگی؟

(اٹامک ماس: K=39، Na=23، S=32، C=16 اور H=1)

a. KOH کا $250\ cm^3$ سلوشن $0.5\ M$ کا

b. $NaNO_3$ کا $600\ cm^3$ سلوشن $0.25\ M$ کا

c. Na_2SO_4 کا $800\ cm^3$ سلوشن $1.0\ M$ کا

حل:

Part (a)

مولیریٹی = $M = 0.5\ M$

سلوشن کا والیم = $250\ cm^3$

KOH کا مالیکیولر ماس = $39 + 16 + 1 = 56\ g$

KOH کی مقدار = $m = ?$

سولیوٹ کی مقدار = $\frac{(cm^3)\text{والیم} \times \text{سولیوٹ کی مالیکیولر ماس} \times \text{مولیریٹی}}{1000}$

KOH کی مقدار = $\frac{0.5 \times 56 \times 250}{1000}$

$= 7.0\ g$ Ans

Part (b)

مولیریٹی = $M = 0.25\ M$

سلوشن کا والیم = $600\ cm^3$

$NaNO_3$ کا مالیکیولر ماس = $23 + 14 + 48$

$= 85\ g$

$NaNO_3$ کی مقدار = $m = ?$

سولیوٹ کی مقدار = $\frac{(cm^3)\text{والیم} \times \text{سولیوٹ کی مالیکیولر ماس} \times \text{مولیریٹی}}{1000}$

$NaNO_3$ کی مقدار = $\frac{0.25 \times 85\ g \times 600\ cm^3}{1000\ cm^3}$

$= \frac{0.25 \times 85 \times 6}{10}\ g$

$= \frac{0.25 \times 510}{10}\ g$

$= 12.75\ g$ Ans.

Part (c)

مولیریٹی = $M = 1.0\ M$

سلوشن کا والیم = $800\ cm^3$

Na_2SO_4 کا مالیکیولر ماس = $23 \times 2 + 32 + 64$

$= 46 + 32 + 64$

$= 142\ g$

Na_2SO_4 کی مقدار = $m = ?$

سولیوٹ کی مقدار = $\dfrac{(cm^3)\text{والیم} \times \text{سولیوٹ کی مالیکیولر ماس} \times \text{مولیریٹی}}{1000}$

Na_2SO_4 کی مقدار = $\dfrac{1 \times 142\,g \times 800\,cm^3}{1000\,cm^3}$

$= 113.6\ g$ Ans.

سوال 4: اگر $400\ cm^3$ سلوشن میں $20\ g$ سوڈیم کلورائڈ حل کیا جائے تو اس کی مولیریٹی کیا ہوگی؟

حل:

$NaCl$ کی مقدار = $m = 20\ g$

$NaCl$ کی فارمولا ماس = $23 + 35.5 = 58.5\ g$

سلوشن کی مقدار = $v = 400\ cm^3$

مولیریٹی (M) = $\dfrac{\text{سولیوٹ کی مقدار}}{\text{فارمولا ماس}} \times \dfrac{(cm^3)\text{سولیوٹ کا والیم}}{1000\ cm^3}$

$= \dfrac{20\,g}{58.5\,g} \times \dfrac{400\,cm^3}{1000\,cm^3}$

$= \dfrac{80}{585}$

$M = 0.136\ M$ Ans.

سوال 5: ہم $MgCl_2$ کا $0.4\ M$ والا $100\ cm^3$ سلوشن تیار کرنا چاہتے ہیں تو $MgCl_2$ کی کتنی مقدار درکار ہوگی؟

حل:

مولیریٹی (M) = $0.4\ M$

سلوشن کا والیم = $100\ cm^3$

$MgCl_2$ کی مقدار $= m = ?$

$MgCl_2$ کی فارمولا ماس $= 24 + 71 = 95\ g$

$$\text{سولیوٹ کی مقدار} = \frac{\text{مولیریٹی} \times \text{فارمولا ماس} \times \text{والیم}(cm^3)}{1000\ cm^3}$$

$$= \frac{0.4\,M \times 95\,g \times 100\,cm^3}{1000\,cm^3}$$

$$= \frac{38.0\,g}{10}$$

$$= 3.8\ g\ \text{Ans.}$$

سوال 6: لیبارٹری میں 12 M مولیریٹی H_2SO_4 کا سلوشن دستیاب ہے۔ ہمیں صرف 0.1 M والا $500cm^3$ سلوشن درکار ہے۔ یہ کیسے تیار ہوگا؟

حل:

کنسنٹریٹڈ سلوشن کی مولیریٹی $= M_1 = 12\ M$

ڈائلیوٹ سلوشن کی مولیریٹی $= M_2 = 0.1\ M$

ڈائلیوٹ سلوشن کا والیم $= V_2 = 500\ cm^3$

کنسنٹریٹڈ سلوشن کا والیم $= V_1 = ?$

$$M_1V_1 = M_2V_2$$

$$V_1 = \frac{M_2V_2}{M_1}$$

$$V_1 = \frac{0.1M \times 500\,cm^3}{12\,M}$$

$$V_1 = \frac{1}{10 \times 12} \times 500\,cm^3$$

$$V_1 = \frac{500}{120}\,cm^3$$

$$V_1 = 4.16\ cm^3\ \text{Ans.}$$

خود تشخیصی سرگرمی: 6.1

(i) سلوشن کو مکسچر کیوں سمجھا جاتا ہے؟

جواب: سلوشن کے اجزا کے درمیان کیمیکل ری ایکشن نہیں ہوتا اور یہ اجزا اپنے خواص کو برقرار رکھتے ہیں، اس لیے سلوشن کو مکسچر سمجھا جاتا ہے۔

(ii) درج ذیل جوڑوں کو پہچان کر بتائیں کہ ان میں کمپاؤنڈ کون سا ہے اور سلوشن کون سا؟

(a) پانی اور نمک کا سلوشن (b) سرکہ اور بینزین (c) کاربونیٹڈ ڈرنکس اور ایسیٹون

جواب: سلوشن (Solution) (a) نمک اور پانی کا سلوشن (c) کاربونیٹڈ ڈرنکس اور ایسیٹون

کمپاؤنڈ (Compound) (b) سرکہ اور بینزین

(iii) سلوشن اور مکسچر کے درمیان سب سے بڑا فرق کیا ہے؟

جواب:

سلوشنز	مکسچرز
مخصوص نسبت میں دو یا دو سے زیادہ اشیاء کا یک جان مکسچر، سلوشن کہلاتا ہے۔ سولیوٹ + سولوینٹ ← سلوشن سلوشن میں سولیوٹ کی مقدار عموماً فکس ہوتی ہے۔	وہ مادہ جو دو یا دو سے زیادہ اشیا کو باہم کسی بھی نسبت میں ملانے سے بنے، آمیزہ کہلاتی ہے۔ جبکہ مکسچرز میں سولیوٹ، سولوینٹ کا تصور نہیں ہوتا ہے اور ان کی مقداریں بھی فکس نہیں ہوتی ہیں۔

(iv) الائے (alloy) کیا ہے؟

جواب: ٹھوس میں ٹھوس کا محلول الائے کہلاتا ہے۔ مثلاً دھاتوں کے الائے مثلاً پیتل، کانسی اور اولاد وغیرہ۔

(v) **بحرمردار (Dead sea) سالٹس سے اتنا بھرپور ہے کہ جب سردیوں میں ٹمپریچر کم ہوتا ہے تو یہاں سالٹس کی کرسٹلز بن جاتی ہیں۔ کیا آپ بتا سکتے ہیں کہ اسے (Dead sea) یعنی بحرمردار کا نام کیوں دیا گیا ہے؟**

جواب: بحرمردار یعنی Dead sea کو Dead sea اس لیے کہا جاتا ہے کیونکہ جب اس میں نمک کی کرسٹلز بن جاتی ہیں تو جانداروں کا زندہ رہنا ناممکن ہو جاتا ہے اور جاندار مر جاتے ہیں۔

خود تشخیصی سرگرمی: 6.2

س i: کیا پرسنٹیج کیلکولیشنز کے لیے سولیوٹ کا کیمیکل فارمولا بھی جاننا ضروری ہے؟

جواب: جی ہاں! پرسنٹیج کیلکولیشنز کے لیے سولیوٹ کا کیمیکل فارمولا جاننا بھی ضروری ہوتا ہے۔

س ii: سلوشن کی مولیریٹی کی کیلکولیشن کے لیے سولیوٹ کا فارمولا جاننا کیوں ضروری ہے؟

جواب: سلوشن کی مولیریٹی کی کیلکولیشن کے لیے سولیوٹ کا فارمولا جاننا ضروری ہے کیونکہ سولیوٹ کا ماس معلوم کرنے کے لیے اس کے اجزاء کا پتہ ہونا ضروری ہوتا ہے۔ جن کے ماسز کا پتہ ہونا ضروری ہوتا ہے جیسا کہ مولیریٹی کا فارمولا ہے۔

$$\text{مولیریٹی (M)} = \frac{\text{سولیوٹ کے مولز کی تعداد}}{\text{سلوشن کا والیم }(dm^3)}$$

س iii: اگر آپ سے کہا جائے کہ خوردنی نمک 5% m/m سلوشن تیار کریں تو یہ سلوشن تیار کرنے کے لیے پانی کی کتنی مقدار درکار ہوگی؟

جواب: خوردنی نمک کا 5% w/w سلوشن تیار کرنے کے لیے 95g پانی کی ضرورت ہوگی۔

س iv: $18\ cm^3$ الکحل میں کتنا پانی شامل کیا جائے کہ الکحل کا 18% v/v سلوشن تیار ہو جائے؟

جواب: $18cm^3$ الکحل میں $82cm^3$ پانی شامل کیا جائے تو 18% v/v سلوشن تیار ہو جائے گا۔

س v: ایک سلوشن کی کنسنٹریشن %m/m معلوم کریں جس میں 2.5 گرام سالٹ 50 گرام پانی میں حل کیا گیا ہے؟

$$\%w/w = \frac{2.5g}{50g+2.5g}\times 100$$

$$= \frac{2.5g}{52.5g}\times 100$$

$$= \frac{25g}{525g}\times 100 = \frac{100}{21}$$

$$\%w/w = 4.76\%$$

س vi: ایک مولر سلوشن زیادہ کنسنٹریٹڈ ہے یا تین مولر۔

جواب: تین مولر سلوشن زیادہ کنسنٹریٹڈ ہے۔

خود تشخیصی سرگرمی: 6.3

س i: اگر سولیوٹ۔سولیوٹ قوتیں، سولیوٹ۔سولوینٹ فورسز سے زیادہ طاقت ور ہوں تو کیا ہوگا؟

جواب: سولیوٹ، سولوینٹ میں حل نہ ہوگا۔

س ii: اگر سولیوٹ ۔ سولیوٹ قوتیں، سولیوٹ ۔ سولوینٹ فورسز سے کمزور تر ہوں تو کیا سلوشن بنے گا؟

جواب: ایسی صورت میں سلوشن بنے گا۔

س iii: آئیوڈین CCl_4 میں سولوبل کیوں ہے اور پانی میں کیوں نہیں ہے؟

جواب: آئیوڈین اور CCl_4 ایک جیسے کمپاؤنڈز ہیں یعنی دونوں کوویلنٹ نہیں۔ اس لیے آئیوڈین CCl_4 میں سولوبل ہے ہے لیکن پانی میں سولوبل نہیں ہے۔

س iv: جب KNO_3 کو پانی میں حل کیا جاتا ہے تو ٹیسٹ ٹیوب ٹھنڈی کیوں جاتی ہے؟

جواب: جب KNO_3 کو پانی میں ڈالا جاتا ہے تو ٹیسٹ ٹیوب اس لیے ٹھنڈی ہو جاتی ہے کیونکہ اس کا پانی میں حل کرنا (endothermic reaction) ہے۔

خودتشخیصی سرگرمی: 6.4

س i: کولائڈز اور سسپنشن میں کیا فرق ہے؟

جواب: کولائڈ میں پارٹیکلز نسبتاً چھوٹے ہوتے ہیں لیکن فلٹر پیپر میں سے گزر جاتے ہیں۔ سسپنشن میں موجود پارٹیکلز بڑے ہوتے ہیں جو کہ فلٹر پیپر میں سے نہیں گزر سکتے۔

س ii: کیا کولائڈز کو فلٹریشن کے عمل سے اجزا میں علیحدہ کیا جاسکتا ہے، اگر نہیں تو کیوں؟

جواب: کولائڈز کو فلٹریشن کے عمل سے اجزا میں علیحدہ نہیں کیا جاسکتا۔ اس کی وجہ یہ ہے کہ کولائڈ میں سولیوٹ کے پارٹیکلز اتنے چھوٹے ہوتے ہیں کہ وہ فلٹر پیپر میں سے گزر جاتے ہیں۔

س iii: کولائڈز اس قدر قیام پذیر کیوں ہوتے ہیں؟

جواب: کیونکہ کولائڈز میں موجود سولیوٹ کے پارٹیکلز سسپنشن کی نسبت قدرے چھوٹے لیکن سلوشن کی نسبت قدرے بڑے ہوتے ہیں اور حل ہونے پر کافی عرصے تک محلول میں معلق رہتے ہیں۔ سلوشن میں نیچے نہیں بیٹھتے اس لیے یہ قدرے قیام پذیر ہوتے ہیں۔

س iv: کولائڈز ٹنڈل افیکٹ کا مظاہرہ کیوں کرتے ہیں؟

جواب: کولائڈز میں سولیوٹ کے پارٹیکلز حقیقی سلوشن میں موجود سولیوٹ کے پارٹیکلز کی نسبت بڑے ہوتے ہیں لیکن اتنے بڑے نہیں ہوتے کہ عام آنکھ یا خالی آنکھ سے نظر آسکیں، یہ پارٹیکلز اس سسٹم میں حل تو ہوتے ہیں لیکن نیچے نہیں بیٹھتے تو روشنی پڑنے پر روشنی کو منتشر کر دیتے ہیں جس ٹنڈل افیکٹ کہتے ہیں۔ اسی لیے یہ ٹنڈل افیکٹ کا مظاہرہ کرتے ہیں۔

س v: ٹنڈل ایفیکٹ کیا ہے اور اس کا انحصار کن فیکٹرز پر ہے؟

جواب: کولائڈز میں روشنی کا منتشر ہونا، ٹنڈل ایفیکٹ کہلاتا ہے۔ اس کا انحصار سولیوٹ کے پارٹیکلز کی سولوبیلٹی پر ہوتا ہے جو کہ حل تو ہوتے ہیں لیکن اتنے چھوٹے ہوتے ہیں جو کہ خالی آنکھ سے نظر نہیں آتے لہٰذا کافی عرصے تک نیچے نہیں بیٹھتے۔

س vi: درج ذیل میں سے کولائڈز اور سسپنشنز کو الگ کریں۔ پینٹس، دودھ، ملک آف میگنیشیا، صابن کا سلوشن۔

جواب: سسپنشن: پینٹس، ملک آف میگنیشیا

کولائڈز: دودھ، صابن کا سلوشن۔

س vii: آپ اس بات کی کس طرح وضاحت کریں گے کہ دودھ ایک کولائڈ ہے؟

جواب: دودھ ایک کولائڈ ہے اس بات کی وضاحت ٹنڈل ایفیکٹ (Tyndall effect) کی بنیاد پر کی جا سکتی ہے۔ دودھ بھی ٹنڈل ایفیکٹ کا مظاہرہ کرتا ہے۔ جس کا مطلب ہے کہ اس کے سولیوٹ (Solute) کے پارٹیکلز قدرے بڑے ہوتے ہیں لیکن عام آنکھ یا خالی آنکھ سے نظر نہیں آتے اور دودھ میں کافی عرصے تک نیچے نہیں بیٹھتے اور ٹنڈل ایفیکٹ کا مظاہرہ کرتے ہیں۔ لہٰذا دودھ ایک کولائڈ ہے۔ کیونکہ کولائڈ اور سلوشنز میں فرق کرنے والی سب سے بڑی خاصیت ٹنڈل ایفیکٹ ہے۔

اضافی مشقی سوالات

☆ کثیر الانتخابی سوالات

ہر سوال کے چار ممکنہ جوابات دیے گئے ہیں درست جواب پر (✓) کا نشان لگائیں:

i- سلوشن ______ اشیا سے مل کر بنتا ہے۔

(a) ایک (b) دو

(c) تین (d) چار

ii- ایسا سلوشن جس میں سولیوٹ کی مقدار کم ہو، کہلاتا ہے۔

(a) ڈائلیوٹ سلوشن (b) کنسنٹریٹڈ سلوشن

(c) سیچوریٹڈ سلوشن (d) اَن سیچوریٹڈ سلوشن

iii- کن کی کمپوزیشن ویری ایبل (variable) ہوتی ہے؟

(a) سلوشن (b) برائن

(c) مکسچر (d) کمپاؤنڈ

iv- ایسا سلوشن جو کسی شے کو پانی میں حل کرنے سے وجود میں آئے:

(a) ڈائلیوٹ سلوشن (b) کنسنٹریٹڈ سلوشن

(c) ایکوئس سلوشن (d) سیچوریٹڈ سلوشن

v- سمندر کا پانی قدرتی طور پر ______ ایلیمنٹس کا ماخذ ہے۔

(a) 101 (b) 100

(c) 98 (d) 92

vi- کس سولوینٹ کو یونیورسل سولوینٹ کہا جاتا ہے؟

(a) الکحل (b) پانی

(c) بینزین (d) ایسیٹک ایسڈ

vii- ایسی حالت جس میں ناحل پذیر سولیوٹ حل شدہ سولیوٹ کے ساتھ ایک ایکوی لبریم قائم کرے، کہلاتا ہے۔

(a) سٹیبل ایکوی لبریم (b) اَن سٹیبل ایکوی لبریم

(c) ڈائنامک ایکوی لبریم (d) ایکوی لبریم

viii- پانی میں خوردنی نمک کے سلوشن کو ______ کہتے ہیں۔

(a) برائن (b) سولیوٹ

(c) سولوینٹ (d) کرسٹلائز

ix- مکھن جو کہ ایک سلوشن ہے جس میں سولیوٹ اور سولوینٹ ہوتے ہیں:

(a) مائع میں ٹھوس (b) مائع میں مائع

(c) ٹھوس میں ٹھوس (d) ٹھوس میں مائع

x- سولیوٹ کی گرامز میں وہ مقدار جو $100cm^3$ سلوشن میں حل ہو، کہلاتی ہے۔

(a) پرسنٹیج ماس/والیم (b) پرسنٹیج والیم/ماس

(c) پرسنٹیج ماس/ماس (d) پرسنٹیج والیم/والیم

xi- کنسنٹریشن کے پرسنٹیج یونٹ کا تعلق کسی سلوشن میں ______ کی پرسنٹیج مقدار سے ہوتا ہے۔

(a) سولوینٹ (b) سولیوٹ

(c) کرسٹلز (d) برائن

-xii اگر $5\ cm^3$ ایسیٹون پانی میں ملا کر $90\ cm^3$ سلوشن تیار کیا گیا ہو تو اس سلوشن کی کنسنٹریشن % v/v کیا ہو گی؟

(a) 5.0 (b) 5.1

(c) 1.5 (d) 5.5

-xiii مولیریٹی ایک ______ یونٹ ہیں۔

(a) ماس (b) والیم

(c) کنسنٹریشن (d) ڈائیلوشن

-xiv "like dissolves like" ایک عمومی اصول ہے:

(a) مولیریٹی کا (b) سولوبیلیٹی کا

(c) پرسنٹیج کا (d) پولیریٹی کا

-xv ایسا سلوشن جس میں کسی خاص سولیوٹ کو پانی (solvent) میں ڈالا جائے تو حرارت خارج ہو، کہلاتے ہیں۔

(a) اینڈوتھرمک ری ایکشن (b) ایگزوتھرمک ری ایکشن

(c) سولیوٹ انٹریکشن (d) سولوینٹ انٹریکشن

-xvi ایسے سلوشن جن میں سولیوٹ کے پارٹیکلز حقیقی سلوشن میں موجود سولیوٹ کے پارٹیکلز کی نسبت بڑے ہوں، کہلاتے ہیں۔

(a) کولائیڈز (b) سسپنشنز

(c) حقیقی سلوشنز (d) فالس سلوشنز

-xvii پینٹس اور ملک آف میگنیشیا مثالیں ہیں:

(a) کولائیڈ کی (b) سسپنشن کی

(c) سلوشن کی (d) ٹنڈل ایفیکٹ کی

-xviii ______ کے پارٹیکلز روشنی کی شعاعوں کو منتشر کر سکتے ہیں۔

(a) کولائیڈز (b) سسپنشن

(c) سلوشن (d) سولیوٹ

-xix کولائیڈز اور سلوشنز میں بنیادی فرق ہے۔

(a) پارٹیکلز سائز (b) سولوینٹ

(c) ٹنڈل ایفیکٹ (d) سولیوٹ

xx- درج ذیل مرکب کی سولوبیلٹی درجہ حرارت کو بڑھا دیتی ہے۔

(a) KNO_3 (b) Li_2SO_4

(c) $Cc_2(SO_4)_3$ (d) b اور c دونوں

جوابات

(d)	-v	(c)	-iv	(c)	-iii	(a)	-ii	(b)	-i
(a)	-x	(a)	-ix	(a)	-viii	(c)	-vii	(b)	-vi
(b)	-xv	(b)	-xiv	(c)	-xiii	(d)	-xii	(b)	-xi
(d)	-xx	(b)	-xix	(a)	-xviii	(b)	-xvii	(a)	-xvi

☆ مختصر سوالات

سوال 1: سلوشنز کی تعریف کریں اور مثالیں دیں۔

Define solutions and give examples.

جواب: "دو یا دو سے زیادہ اشیاء کا ہوموجینیئس مکسچر سلوشن کہلاتا ہے۔"

مثالیں: 1- ہوا بہت سی گیسوں کا سلوشن ہے۔ 2- پیتل، زنک (Zn) اور کاپر (Cu) کا ٹھوس سلوشن ہے۔ 3- پانی میں حل شدہ شوگر مائع سلوشن ہے۔ 4- میٹلز الائز (alloys) ٹھوس سلوشن ہے۔

سوال 2: سلوشن اور خالص مائع میں کیسے فرق کیا جا سکتا ہے؟

جواب: سلوشن اور خالص مائع میں فرق جاننے کا سادہ ترین طریقہ ایویپوریشن ہے، جب کوئی مائع مکمل طور پر بخارات میں تبدیل ہو جائے اور برتن میں باقی کچھ نہ بچے تو یہ ایک خالص کمپاؤنڈ (مائع) ہے۔ اگر کسی مائع کو ایویپوریٹ کرنے پر کچھ اجزا خشک حالت میں باقی بچ رہیں تو سمجھ لیں کہ یہ ایک سلوشن ہے۔

سوال 3: ایکوئس سلوشن سے کیا مراد ہے؟ مثال دیں۔

What is meant by aqueous solution? Give example.

جواب: ایسا سلوشن جو کسی شے کو پانی میں حل کرنے سے وجود میں آئے، ایکوئس سلوشن کہلاتا ہے۔" ایکوئس سلوشن میں پانی ہمیشہ زیادہ مقدار میں موجود ہوتا ہے اس لیے پانی سولوینٹ کہلاتا ہے۔

مثال (1): شوگر اور پانی کا سلوشن مثال

(2): نمک اور پانی کا سلوشن

پانی کو یونیورسل سولوینٹ کہا جاتا ہے کیونکہ اکثر کمپاؤنڈز اس میں حل ہو جاتے ہیں۔

سوال 4: سولوینٹ اور سولیوٹ کی تعریف کریں اور مثال دیں۔

Define solvent and solute and give example.

جواب: **سولوینٹ (Solvent)**

''سلوشن کا وہ جز جو زیادہ مقدار میں ہو اور سولیوٹ کو اپنے اندر حل کر لے، سولوینٹ کہلاتا ہے۔''

مثال: سوفٹ ڈرنک میں پانی سولوینٹ ہے۔

سولیوٹ (Solute)

''سلوشن کا وہ جز جو کم مقدار میں ہو، سولیوٹ کہلاتا ہے۔''

مثال: سوفٹ ڈرنک میں شوگر، نمکیات اور CO_2 سولیوٹ ہیں۔

سوال 5: اَن سچوریٹڈ، سچوریٹڈ اور سپر سچوریٹڈ سلوشنز کی وضاحت کریں۔

Explain the unsaturated, saturated and supersaturated solutions.

جواب: **اَن سچوریٹڈ سلوشن (Unsaturated Solution)**

ایسا سلوشن جس میں سولیوٹ کی مقدار کم ہو اور اس میں سولیوٹ کی مزید مقدار حل کرنے کی صلاحیت ہو، اَن سچوریٹڈ سلوشن کہلاتا ہے۔

سچوریٹڈ سلوشن (Saturated Solution)

ایسا سلوشن جو خاص ٹمپریچر پر سولیوٹ کی مزید مقدار حل نہ کر سکے، سچوریٹڈ سلوشن کہلاتا ہے۔

سُپر سچوریٹڈ سلوشن (Supersaturated Solution)

وہ سلوشن جس میں سولیوٹ کی اتنی مقدار سولوینٹ میں حل ہو جو کہ سپر سچوریٹڈ سلوشن بنانے سے بھی زیادہ ہو، سپر سچوریٹڈ سلوشن کہلاتا ہے۔

سپر سچوریٹڈ سلوشن میں حل شدہ سولیوٹ اور نا حل شدہ سولیوٹ آپس میں ایکوی لبریم میں ہوتا ہے۔

(حل شدہ) سولیوٹ $\rightleftharpoons$ سولیوٹ (کرسٹلائزڈ)

مثال: عام درجہ حرارت پر چینی اور پانی کا سچوریٹڈ سلوشن بنا کر اس میں مزید چینی ملا دیں اور گرم کریں تو یہ سپر سچوریٹڈ سلوشن بن جائے گا۔

سوال 6: سلوشن کی ڈائلیوشن (dilution) سے کیا مراد ہے؟

What is meant by dillution of solution?

یا

ڈائلیوٹ اور کنسنٹریٹڈ سلوشنز کی تعریف کریں۔

Define dilute and concentrated solutions.

جواب: ڈائلیوٹ سلوشن ***(Dilute Solution)***

وہ سلوشن جس میں حل شدہ سولیوٹ کی مقدار کم ہو، ڈائلیوٹ سلوشن کہلاتا ہے۔

کنسنٹریٹڈ سلوشن ***(Concentrated Solution)***

وہ سلوشن جس میں حل شدہ سولیوٹ کی مقدار زیادہ ہو، کنسنٹریٹڈ سلوشن کہلاتا ہے۔

سوال 7: سلوشن کی مختلف اقسام بیان کریں۔

Describe the different types of solution.

جواب: سولیوٹ اور سولوینٹ گیس، مائع یا ٹھوس حالتوں میں سے کسی ایک حالت میں بھی پائے جا سکتے ہیں۔ اس لحاظ سے سلوشن کی نو اقسام بنتی ہیں جو کہ درج ذیل ہیں۔

ٹیبل 6.1 سلوشنز کی مختلف اقسام اور ان کی مثالیں

نمبر شمار	سولیوٹ	سولوینٹ	سلوشن کی مثال
-1	گیس	گیس	ہوا، موسمی غباروں میں H_2 اور He کا آمیزہ، مصنوعی تنفس کے لیے بنائے گئے سلنڈروں میں N_2 اور O_2 کا آمیزہ
-2	گیس	مائع	پانی میں آکسیجن، پانی میں کاربن ڈائی آکسائیڈ
-3	گیس	ٹھوس	پلاڈیم پر جذب شدہ ہائڈروجن
-4	مائع	گیس	دھند، کہر، ہوا میں آلودہ مائع مادے
-5	مائع	مائع	پانی میں الکوحل، بینزین اور ٹولوئین (toluene) کا سلوشن وغیرہ
-6	مائع	ٹھوس	مکھن، پنیر
-7	ٹھوس	گیس	ہوا میں گرد یا دھوئیں کے پارٹیکلز

-8	ٹھوس	مائع	پانی میں شو
-9	ٹھوس	ٹھوس	دھاتوں کے الائے مثلاً پیتل، کانسی اور اوپلز (opals)

سوال 8: سلوشن کی کنسنٹریشن یونٹس بیان کریں۔

Describe the concentration units of solution.

جواب: کسی سلوشن میں سولیوٹ کی مقدار کو ناپنے کے لیے مختلف یونٹس کو کنسنٹریشن یونٹس کہتے ہیں جو کہ پرسنٹیج (Percentage) یونٹس، مولیریٹی (Molarity) وغیرہ ہیں۔

سوال 9: مولیریٹی سے کیا مراد ہے؟

What is meant by molarity?

جواب: **مولیریٹی *(Molarity)***

سولیوٹ کے مولز کی وہ تعداد جو ایک ڈیسی میٹر کیوب $(1L = 1dm^3)$ سلوشن میں حل شدہ ہو، مولیریٹی کہلاتی ہے۔ اسے M سے ظاہر کرتے ہیں۔

$$\text{مولیریٹی (M)} = \frac{\text{سولیوٹ کا ماس (g)}}{\text{سولیوٹ کا مولر ماس } (gmol^{-1})} \times \frac{1}{\text{سلوشن کا والیم } (dm^3)}$$

سوال 10: NaOH کا ایک مولر سلوشن کیسے تیار کیا جاتا ہے؟

جواب: NaOH کا ایک مول 40 گرام کے برابر ہوتا ہے۔ 40 گرام سوڈیم ہائیڈروآکسائیڈ کو اتنے پانی میں حل کریں کہ سلوشن کا والیم ایک مکعب ڈیسی میٹر (ایک میٹر) ہو جائے تو یہ ایک مولر سلوشن ہوگا۔

سوال 11: کنسنٹریٹڈ سلوشن کو کیسے ڈائلیوٹ کیا جاتا ہے؟

جواب: ڈائلیوٹ سلوشن کو معلوم شدہ مولیریٹی کے کنسنٹریٹڈ سلوشن سے تیار کیا جاتا ہے۔ مثال کے طور پر اگر $KMnO_4$ کے 0.1M سلوشن سے اس کا .01M سلوشن بنانا ہے تو اس کے لیے ہم درج ذیل مساوات استعمال کرتے ہیں:

کنسنٹریٹڈ سلوشن　　ڈائلیوٹ سلوشن

$$M_1V_1 = M_2V_2$$

$$0.1M \times V_1 = .01M \times 100cm^3$$

$$V_1 = \frac{.01M}{0.1M} \times 100\,cm^3$$

$$V_1 = \frac{10}{100} \times 100\text{ cm}^3$$

$$V_1 = 10\text{ cm}^3$$

اس کا مطلب ہے کہ مطلوبہ ڈائلوٹ سلوشن تیار کرنے کے لیے ہمیں کنسنٹریٹڈ سلوشن 10cm^3 لینا ہوگا اور اس میں اتنا پانی ملانا ہے کہ سلوشن 100cm^3 ہو جائے۔

سوال 12: ٹرو سلوشن سے کیا مراد ہے؟

What is meant by true solution?

جواب: دو یا دو سے زیادہ اجزا کے ہوموجینیس مکسچر (Homogeneous Mixture) کو ٹرو سلوشن کہتے ہیں۔

مثال: پانی میں حل شدہ روشنائی کا قطرہ ایک ٹرو سلوشن کی ہے۔

سوال 13: کولائڈ کسے کہتے ہیں؟

What is meant by Colloid?

جواب: کولائڈ ایسے سلوشن ہوتے ہیں جس میں سولیوٹ کے حل شدہ پارٹیکلز حقیقی سلوشن میں حل شدہ سولیوٹ کے پارٹیکلز کی نسبت بڑے ہوتے ہیں لیکن اتنے بڑے نہیں ہوتے کہ آنکھ سے نظر آ سکیں۔

مثال: سٹارچ، ایلبومن، صابن کے سلوشن، خون، دودھ، روشنائی، جیلی اور ٹوتھ پیسٹ۔

سوال 14: ٹنڈل ایفیکٹ کسے کہتے ہیں۔

What is meant by tyndall effect?

جواب: جب کسی کولائڈ سے روشنی گزاری جاتی ہے تو کولائڈ میں موجود سولیوٹ کے بڑے پارٹیکلز روشنی کو منتشر کر دیتے ہیں۔ اس مظہر کو ٹنڈل ایفیکٹ کہتے ہیں۔ ٹرو سلوشن اور فالس سلوشن (کولائڈ) میں فرق کرنے کے لیے ٹنڈل ایفیکٹ بنیادی خاصیت ہے۔

سوال 15: سسپنشن سے کیا مراد ہے۔ مثال دیں۔

What is meant by Suspension? Give example.

جواب: "کسی میڈیم میں غیر حل شدہ پارٹیکلز کا ہیٹروجینیس مکسچر سسپنشن کہلاتا ہے۔ سسپنشن میں سولیوٹ کے پارٹیکلز کو خالی آنکھ سے دیکھا جا سکتا ہے۔

سوال 16: ایگزوتھرمک اور اینڈوتھرمک ری ایکشنز میں فرق بیان کریں۔

جواب:

ایگزوتھرمک ری ایکشن	اینڈوتھرمک ری ایکشن
ایسے ری ایکشنز جن کے دوران حرارت خارج ہو، ایگزوتھرمک ری ایکشنز کہلاتے ہیں۔ مثلاً	ایسے ری ایکشنز جن کے دوران حرارت جذب ہو، اینڈوتھرمک ری ایکشنز کہلاتے ہیں۔ مثلاً
$LiSO_4$	KNO_3
$Ce_2(SO_4)_3$	$NaNO_3$
	KCl

سوال 17: گلوکوز کیوں پانی میں حل ہو جاتا ہے لیکن کاربن ٹیٹرا کلورائڈ میں حل نہیں ہوتا؟

جواب: گلوکوز پانی میں حل ہو جاتا ہے کیونکہ وہ پولر کمپاؤنڈ ہے جبکہ CCl_4 پانی میں حل پذیر نہیں ہے کیونکہ وہ نان پولر کمپاؤنڈ ہے۔

- سولیوشن کی کنسنٹریشن یوں ظاہر کی جاتی ہے m/m %، m/v %، v/m % اور v/v %
- کنسنٹریشن کا پریکٹیکل یونٹ مولیریٹی ہے۔ یہ کسی سولیوٹ کے مول کی وہ تعداد ہے جو ایک dm^3 سلوشن میں موجود ہو۔
- سولوبیلٹی کسی سولیوٹ کی گرامز میں وہ مقدار ہے جو کسی خاص ٹمپریچر پر سو گرام سولوینٹ میں حل ہو کر سیچوریٹڈ سلوشن بنانے کے لیے درکار ہو۔ اس کا انحصار سولیوٹ۔ سولوینٹ کی انٹریکشن اور ٹمپریچر پر ہے۔
- کولائڈل سلوشن حقیقی سلوشن نہیں ہیں اور اس میں پارٹیکلز حقیقی سلوشن میں موجود پارٹیکلز سے بڑے ہوتے ہیں۔

مشق

☆ کثیر الانتخابی سوالات

درست جواب پر ✓ کا نشان لگائیں۔

1- دھند کس سلوشن کی مثال ہے؟

(a) گیس میں مائع (b) مائع میں گیس

(c) گیس میں ٹھوس (d) ٹھوس میں مائع

2- ان میں سے کون سا سلوشن ٹھوس میں مائع ہے۔

(a) پانی میں شوگر (b) مکھن

(c) پانی میں نمک (d) کہر

3- کنسنٹریشن کس کی نسبت ہے؟

(a) سولوینٹ سے سولیوٹ کی (b) سولیوٹ سے سلوشن کی

(c) سولوینٹ سے سلوشن کی (d) دونوں a اور b

4- ان میں سے کس سلوشن میں پانی زیادہ ہوتا ہے؟

(a) 2 M (b) 1 M

(c) 0.5 M (d) 0.25 M

5- % 5 شوگر کے سلوشن سے مراد ہے کہ:

(a) 90 گرام پانی میں 5 گرام شوگر حل کی گئی ہے۔

(b) 100 گرام پانی میں 5 گرام شوگر حل کی گئی ہے۔

(c) 105 گرام پانی میں 5 گرام شوگر حل کی گئی ہے۔

(d) 95 گرام پانی میں 5 گرام شوگر حل کی گئی ہے۔

-6 اگر سولیوٹ۔سولیوٹ فورسز، سولیوٹ۔سولوینٹ فورسز سے زیادہ مضبوط ہوں تو سولیوٹ

(a) بلا تامل حل ہو جاتا ہے
(b) حل نہیں ہوتا
(c) آہستہ سے حل ہوتا ہے
(d) حل ہوتا ہے اور رسوب (precipitates) بنتے ہیں

-7 ان میں سے کس کی سولوبیلیٹی پر ٹمپریچر کا معمولی اثر ہوگا؟

(a) KCl
(b) KNO_3
(c) $NaNO_3$
(d) NaCl

-8 درج ذیل میں سے کون سا ہیٹروجینیس مکسچر ہے؟

(a) مِلک (دودھ)
(b) روشنائی
(c) ملک آف میگنیشیا
(d) شوگر کا سلوشن

-9 ٹنڈل ایفیکٹ کا مظاہرہ کرتا ہے۔

(a) شوگر کا سلوشن
(b) پینٹس
(c) جیلی
(d) چاک کا سلوشن

-10 ٹنڈل ایفیکٹ کس وجہ سے ہے؟

(a) روشنی کی شعاعوں کے منتشر نہ ہونے کی وجہ سے
(b) روشنی کی شعاعوں کے رکنے کی وجہ سے
(c) روشنی کی شعاعوں کے گزرنے کی وجہ سے
(d) روشنی کی شعاعوں کے منتشر ہونے کی وجہ سے

-11 اگر 100 گرام پانی میں $10\ cm^3$ الکحل حل کیا جائے تو یہ کہلاتا ہے؟

(a) % m/m
(b) % m/v
(c) % v/m
(d) % v/v

-12 جب ایک سیچوریٹڈ سلوشن کو ڈائلیوٹ کیا جاتا ہے تو یہ بن جاتا ہے:

(a) سپر سیچوریٹڈ سلوشن
(b) سیچوریٹڈ سلوشن
(c) کنسنٹریٹڈ سلوشن
(d) نان کنسنٹریٹڈ سلوشن

13- مولیریٹی سولیوٹ کے مولز کی تعداد ہے جو حل شدہ ہو۔

(a) 1 کلوگرام سلوشن میں (b) 100 گرام سولوینٹ میں
(c) $1 dm^3$ سولوینٹ میں (d) $1 dm^3$ سلوشن میں

جوابات

-1	(b)	-2	(a)	-3	(a)	-4	(d)	-5	(d)
-6	(b)	-7	(d)	-8	(c)	-9	(c)	-10	(d)
-11	(c)	-12	(d)	-13	(c)				

☆ مختصر سوالات کے جوابات

1- سسپنشنز اور سلوشنز ٹنڈل ایفیکٹ کا مظاہرہ کیوں نہیں کرتے؟ جبکہ کولائڈز کرتے ہیں۔

جواب: سسپنشنز اور سلوشنز ٹنڈل ایفیکٹ (Tyndall Effect) کا مظاہرہ اس لیے نہیں کرتے کیونکہ سسپنشنز (Suspensions) ایک دیے گئے میڈیم میں غیر حل شدہ پارٹیکلز کا ہیٹروجینیس مکسچر ہے۔ اس میں پارٹیکلز اس قدر بڑے ہوتے ہیں کہ انھیں خالی آنکھ سے دیکھا جا سکتا ہے۔ جبکہ سلوشن دو یا دو سے زائد اجزاء کے ہوموجینیس مکسچر ہوتے ہیں۔ ہر جز اس طرح سے ملا ہوتا ہے کہ اس کی انفرادی پہچان نظر نہیں آتی۔ کولائڈز میں موجود سولیوٹ کے پارٹیکلز نسبتاً بڑے ہوتے ہیں لیکن اتنے بڑے نہیں ہوتے کہ انھیں خالی آنکھ سے دیکھا جا سکے۔ اس قسم کے پارٹیکلز سولیوٹ میں حل تو ہو جاتے ہیں مگر ایک طویل عرصے تک نیچے نہیں بیٹھتے لہٰذا جب روشنی ان پر پڑتی ہے تو وہ منتشر ہو جاتی ہے، جسے ٹنڈل ایفیکٹ کہتے ہیں۔ لہٰذا کولائڈز ٹنڈل ایفیکٹ کا مظاہرہ کرتے ہیں جبکہ سلوشنز اور سسپنشنز نہیں کرتے۔

2- سلوشنز اور کولائڈز میں فرق کی کیا وجہ ہے؟

جواب: ٹنڈل ایفیکٹ (Tyndall Effect) کولائڈز اور سلوشنز میں فرق کرنے والی بنیادی خاصیت ہے کیونکہ صرف کولائڈز ہی ٹنڈل ایفیکٹ کا مظاہرہ کرتے ہیں جبکہ سلوشنز اس کا مظاہرہ نہیں کرتے۔

3- سسپنشن ہوموجینیس مکسچر کیوں نہیں بناتے؟

جواب: سسپنشن ایک دیے گئے میڈیم میں غیر حل شدہ پارٹیکلز کا ہیٹروجینیس مکسچر ہے۔ چونکہ سسپنشن میں موجود پارٹیکلز اس قدر بڑے ہوتے ہیں کہ انھیں خالی آنکھ سے دیکھا جا سکتا ہے۔ اس لیے یہ مکسچر ہوموجینیس مکسچر نہیں بنتا۔

مثال: پانی میں چاک (دودھیا سسپنشن)

4- آپ کس طرح بیان کریں گے کہ دیا گیا سلوشن کولائڈل ہے یا نہیں؟

جواب: ہم دیے گئے سلوشن میں سے روشنی گزاریں گے اگر سلوشن کے اندر روشنی منتشر ہو جائے تو یہ کولائڈل ہوگا۔ کیونکہ ٹنڈل ایفیکٹ ایک بنیادی خاصیت ہوتی ہے کولائڈل کی۔

5- درج ذیل میں سے حقیقی سلوشن اور کولائڈ کی درجہ بندی کیجیے۔

خون، نشاستہ کا سلوشن، گلوکوز کا سلوشن، ٹوتھ پیسٹ، کاپر سلفیٹ کا سلوشن اور سلور نائٹریٹ کا سلوشن۔

جواب:

حقیقی سلوشن	کولائڈ
کاپر سلفیٹ کا سلوشن، سلور نائٹریٹ کا سلوشن	خون، ٹوتھ پیسٹ، نشاستہ کا سلوشن، گلوکوز کا سلوشن

6- ہم استعمال سے پہلے پینٹس کو اچھی طرح کیوں ہلاتے ہیں؟

جواب: استعمال سے پہلے پینٹس (Paints) کو اچھی طرح اس لیے ہلایا جاتا ہے کیونکہ پینٹ (Paint) ایک سسپنشن ہے اور سسپنشن (Suspension) میں غیر حل شدہ پارٹیکلز ہوتے ہیں جو کہ خالی آنکھ سے بھی نظر آتے ہیں۔ کچھ دیر پڑے رہنے سے سسپنشن کے یہ غیر حل شدہ پارٹیکلز نیچے بیٹھ جاتے ہیں، اس لیے دوبارہ ہلانے پر یہ مکسچر میں لٹک (Suspend) جاتے ہیں۔

7- ان میں سے کون سا روشنی کو منتشر کرے گا اور کیوں؟

شوگر کا سلوشن، صابن کا سلوشن اور ملک آف میگنیشیا۔

جواب: ان میں سے صابن کا سلوشن روشنی کو منتشر کرے گا۔ کیونکہ صابن کا سلوشن کولائڈل کی ایک مثال ہے اور کولائڈل کی یہ بنیادی خاصیت ہوتی ہے کہ وہ روشنی کو منتشر کرتے ہیں جو کہ ٹنڈل ایفیکٹ کہلاتا ہے۔

8- اس کا کیا مطلب ہے؟ like dissolves like مثالوں سے وضاحت کریں۔

جواب: like dissolves like سولوبیلٹی (Solubility) کا ایک عمومی اصول ہے۔ اس اصول کے مطابق سلوشن بنانے کے لیے سولیوٹ اور سولوینٹ ایک ہی قسم کے ہونے چاہئیں۔

مثالیں:

i- پولر اشیا پولر سولوینٹس میں حل ہوتی ہیں۔ مثال کے طور پر آئیونک کمپاؤنڈز اور پولر کوویلنٹ کمپاؤنڈز پانی میں حل ہو جاتے ہیں۔ جیسے کہ KCl ، Na_2CO_3، $CuSO_4$ شوگر اور الکحل تمام پانی میں حل ہو جاتے ہیں۔

ii- نان پولر اشیا پولر سولوینٹس میں حل نہیں ہوتیں۔ جیسا کہ نان پولر کوویلنٹ کمپاؤنڈز پانی میں حل نہیں ہوتے۔ اسی بنا پر ایتھر، بینزین اور پٹرول پانی میں حل نہیں ہوتے۔

9- سولیوٹ۔ سولیوٹ اور سولوینٹ۔ سولوینٹ کی انٹر ایکٹو فورسز سولوبیلٹی پر کیسے اثر انداز ہوتی ہیں؟

جواب: سلوشن کے بننے کا انحصار سولیوٹ کے پارٹیکلز کے درمیان موجود اٹریکٹو فورسز، سولوینٹ پارٹیکلز کے درمیان موجود

[illegible] سولیوٹ اور سولوینٹ کے پارٹیکلز کے درمیان موجود اٹریکٹو فورسز کے باہمی تناسب پر ہے۔ عام طور پر سولیوشن ٹھوس ہوتے ہیں۔ آئیونک کمپاؤنڈز میں ان کے آئنز ایک ایسے باقاعدہ مخصوص انداز میں مرتب ہوتے ہیں کہ ان کے آئنز کے درمیان فورسز بہت زیادہ ہوتی ہیں۔ اب اگر سولیوٹ اور سولوینٹ کے پارٹیکلز کے درمیان پیدا ہونے والی نئی فورسز، سولیوٹ کے پارٹیکلز کے درمیان موجود طاقتور فورسز سولیوٹ اور سولوینٹ کے پارٹیکلز کے درمیان پیدا ہونے والی فورسز سے زیادہ طاقتور ہوں تو سولیوٹ حل نہیں ہوتا اور سلوشن نہیں بنتا۔

-10 NaCl کا سلوشن تیار کرنے کے لیے آپ سولیوٹ۔ سولوینٹ کی انٹریکشن کی وضاحت کیسے کر سکتے ہیں؟

جواب: جب سوڈیم کلورائڈ کو پانی میں ڈالا جاتا ہے تو یہ جلد حل ہو جاتا ہے۔ کیونکہ NaCl کے آئنز اور پانی کے مالیکیولز کے درمیان اٹریکٹو فورسز اتنی زیادہ طاقتور ہوتی ہے کہ یہ ٹھوس NaCl کی کرسٹل میں Na^+ اور Cl^- کے درمیان موجود اٹریکٹو فورسز پر غالب آ جاتی ہیں۔ اس عمل میں پانی کے ڈائی پول کا پوزیٹو سرا Cl^- آئنز کی جانب رخ کر لیتا ہے اور پانی کے ڈائی پول کا نیگیٹو سرا Na^+ آئنز کی جانب رخ کر لیتا ہے۔ Na^+ آئنز اور پانی کے مالیکیولز کے درمیان اور Cl^- آئنز اور پانی کے مالیکیولز کے درمیان آئن ڈائی پول کی اٹریکٹو فورسز اتنی طاقتور ہوتی ہیں کہ یہ کرسٹل میں آئنز کو ان کی پوزیشنز سے نکال دیتی ہیں اور یوں NaCl حل ہو جاتا ہے۔

-11 ایک مثال دے کر ثابت کریں کہ ٹمپریچر میں اضافے سے سالٹ کی سولوبیلٹی بڑھتی ہے۔

جواب: ٹمپریچر کا بہت سی اشیا کی سولوبیلٹی پر بڑا اثر ہوتا ہے۔ عام طور پر ٹمپریچر کے اضافے سے سولوبیلٹی میں اضافہ ہوتا ہے۔

مثال: جب KNO_3 ، $NaNO_3$ اور KCl جیسے سالٹس کو پانی میں ڈالا جاتا ہے تو ٹیسٹ ٹیوب ٹھنڈی ہو جاتی ہے۔ اس کا مطلب ہے کہ ان سالٹس کی تحلیل کے دوران حرارت جذب ہوتی ہے۔ اس طرح کے عمل کو اینڈوتھرمک (endothermic) کہا جاتا ہے۔ درج ذیل مساوات سے اس کی وضاحت ہوتی ہے۔

سولوینٹ + سولیوٹ + حرارت ⟵ سلوشن

ایسے سولیوٹس کے لیے ٹمپریچر میں اضافے سے سولوبیلٹی میں اضافہ ہوتا ہے، جس کا مطلب ہے کہ سولیوٹ کے آئنز کے درمیان اٹریکٹو فورسز کو توڑنے کے لیے حرارت درکار ہوتی ہے۔

12- v/v % سے کیا مراد ہے؟

جواب: پرسنٹیج۔والیم/والیم (v/v %):

سولیوٹ کے والیم کی cm^3 میں وہ مقدار جو سلوشن کے $100cm^3$ میں حل ہو، پرسنٹیج والیم/والیم کہلاتی ہے۔

مثلاً v/v %30 سے مراد ہے کہ سلوشن کے $100cm^3$ میں الکوحل کے $30cm^3$ حل ہیں۔

$$\text{پرسنٹیج والیم/والیم}(\% \text{ v/v}) = \frac{\text{سولیوٹ کا والیم}(cm^3)}{\text{سلوشن کا والیم}(cm^3)} \times 100$$

انشائیہ سوالات

1- سیچوریٹڈ سلوشن کیا ہے اور یہ کیسے تیار کیا جاتا ہے؟

جواب: جواب کے لیے سوال نمبر 2 دیکھیں۔

2- ایک عام مثال سے ڈائلیوٹ اور کنسنٹریٹڈ سلوشن میں فرق بیان کریں۔

جواب: جواب کے لیے سوال نمبر 4 دیکھیں۔

3- کنسنٹریٹڈ سلوشنز سے ڈائلیوٹ سلوشنز کیسے تیار کیے جاتے ہیں؟ وضاحت کریں۔

جواب: جواب کے لیے سوال نمبر 6 دیکھیں۔

4- مولیریٹی کیا ہے؟ مولر سلوشن تیار کرنے کے لیے اس کا فارمولا بتائیں۔

جواب: جواب کے لیے سوال نمبر 5 دیکھیں۔

5- سلوشن کی تیاری کے لیے سولیوٹ۔سولوینٹ کی انٹریکشن کی وضاحت کریں۔

جواب: جواب کے لیے سوال نمبر 9 دیکھیں۔

6- سولوبیلٹی کا عام طور پر اصول کیا ہے؟

جواب: جواب کے لیے سوال نمبر 9 دیکھیں۔

7- سولوبیلٹی پر ٹمپریچر کے اثر پر بحث کریں۔

جواب: جواب کے لیے سوال نمبر 9 دیکھیں۔

8- کولائڈز کی پانچ خصوصیات بیان کریں۔

جواب: جواب کے لیے سوال نمبر 7 دیکھیں۔

9- سسپنشنز کی کم از کم پانچ خصوصیات بیان کریں۔

جواب: جواب کے لیے سوال نمبر 7 دیکھیں۔

حل شدہ مثالیں

مثال نمبر 6.1

اگر $5\ cm^3$ ایسیٹون پانی میں ملا کر کل $90\ cm^3$ سلوشن تیار کیا گیا ہو تو اس سلوشن کی کنسنٹریشن % v/v معلوم کریں۔

حل:

اس حوالے سے جو فارمولا استعمال ہوگا وہ یہ ہے:

$$\text{سلوشن کی کنسنٹریشن والیم/والیم} = \frac{\text{سولیوٹ کا والیم}}{\text{سلوشن کا والیم}} \times 100$$

$$= \frac{5}{90} \times 100 = 5.5$$

مثال نمبر 6.2

ایک سلوشن کی مولیریٹی معلوم کریں جس کے $400\ cm^3$ میں 28.4 گرام Na_2SO_4 حل کیا گیا ہو۔

حل:

پہلے سولیوٹ کے ماس کو درج ذیل فارمولے کے ذریعے اس کے مولز میں تبدیل کریں۔

$$Na_2SO_4 \text{ کے مولز کی تعداد} = \frac{\text{حل شدہ ماس (g)}}{\text{مولر ماس } (gmol^{-1})}$$

$$= \frac{28.4\,g}{142\,gmol^{-1}} = 0.2\ mol$$

اب سلوشن کے والیم کو dm^3 میں تبدیل کریں۔

$$\text{سلوشن کا والیم} = \frac{400\,cm^3}{1000\,cm^3} \times 1dm^3 = 0.4\,dm^3$$

ویلیو درج کرنے سے

$$\text{مولیریٹی} = \frac{\text{مولز کی تعداد}}{\text{سلوشن کا والیم } (dm^3)}$$

$$= \frac{0.2}{0.4} = 0.5\ mol\ dm^{-3}$$

مثال نمبر 6.3

سوڈیم ہائڈرو آکسائڈ (NaOH) کا $0.4\ M$ $500\ cm^3$ سلوشن تیار کرنے کے لیے کتنا NaOH درکار ہے؟

حل:

$$NaOH \text{ مولر ماس} = 40\ gmol^{-1}$$

$$dm^3 \text{ میں والیم} = \frac{500cm^3}{1000cm^3} \times 1dm^3$$

$$= 0.5\ dm^3$$

ویلیو درج کرنے سے

$$\text{مولیریٹی} = \frac{\text{سولیوٹ کا ماس گراموں میں (g)}}{\text{مولر ماس}\ (gmol^{-1}) \times \text{سلوشن کا حجم}\ (dm^3)}$$

$$\text{سولیوٹ کا ماس (گرام)} = \text{مولیریٹی} \times \text{سولیوٹ کا مولر ماس} \times \text{سلوشن کا والیم}$$

$$= 0.4 \times 40 \times 0.5$$

$$= 8\ g$$

مثال نمبر 6.4

پوٹاشیم پرمینگانیٹ کے 0.01 مولر سلوشن کے $10\ cm^3$ کو ڈائلیوٹ کر کے اسے $100\ cm^3$ تک ڈائلیوٹ کیا گیا ہے۔ اس سلوشن کی مولیریٹی معلوم کریں۔

حل:

ڈیٹا

$M_1 = 0.01\ M$ $\quad$ $M_2 = ?$

$V_1 = 10\ cm^3$ $\quad$ $V_2 = 100\ cm^3$

فارمولا کے استعمال سے مولیریٹی نکال سکتے ہیں۔

$$M_1V_1 = M_2V_2$$

or $$M_2 = \frac{M_1V_1}{V_2}$$

فارمولا میں مندرجہ بالا ویلیوز (values) کے اندراج سے ہم M_2 کی ویلیو حاصل کر سکتے ہیں۔

$$M_2 = \frac{0.01 \times 10}{100} = 0.001M$$

حل شدہ مشقی نمیریکل

سوال 1: 50 گرام چینی کو 450 گرام پانی میں حل کر کے سلوشن تیار کیا گیا، اس سلوشن کی کنسنٹریشن کیا ہے؟

حل:

سولیوٹ کی مقدار = 50 g

سولوینٹ کی مقدار = 450 g

سلوشن کی کنسنٹریشن = % w/w = ?

$$\% \, w/w = \frac{50\,g}{50g + 450\,g} \times 100$$

$$= \frac{50\,g}{500g} \times 100$$

$$\% \, w/w = 10\,\% \text{ Ans.}$$

سوال 2: $60\ cm^3$ الکحل کو $940\ cm^3$ پانی میں حل کیا گیا ہے۔ اس سلوشن کی کنسنٹریشن کیا ہے؟

حل:

سولیوٹ کی مقدار = $v = 60\ cm^3$

سولوینٹ کی مقدار = $v = 940\ cm^3$

کنسنٹریشن یونٹ = % v/v = ?

$$\% \, v/v = \frac{60cm^3}{60cm^3 + 940\,cm^3} \times 100$$

$$= \frac{60cm^3}{1000\,cm^3} \times 100$$

$$\% \, v/v = 6\,\% \text{ Ans.}$$

سوال 3: درج ذیل سلوشن تیار کرنے کے لیے سالٹس کی کتنی مقدار درکار ہوگی؟

(اٹامک ماس: K=39، Na=23، S=32، C=16 اور H=1)

a. KOH کا $250\ cm^3$ سلوشن 0.5 M کا

b. $NaNO_3$ کا $600\ cm^3$ سلوشن 0.25 M کا

c. Na_2SO_4 کا $800\ cm^3$ سلوشن 1.0 M کا

حل:

Part (a)

مولیریٹی $= M = 0.5\ M$

سلوشن کا والیم $= 250\ cm^3$

KOH کا مالیکیولر ماس $= 39 + 16 + 1 = 56\ g$

KOH کی مقدار $= m = ?$

سولیوٹ کی مقدار = (والیم (cm^3) x سولیوٹ کی مالیکیولر ماس x مولیریٹی) / 1000

KOH کی مقدار $= \frac{0.5 \times 56 \times 250}{1000}$

$= 7.0\ g$ Ans

Part (b)

مولیریٹی $= M = 0.25\ M$

سلوشن کا والیم $= 600\ cm^3$

$NaNO_3$ کا مالیکیولر ماس $= 23 + 14 + 48$

$= 85\ g$

$NaNO_3$ کی مقدار $= m = ?$

سولیوٹ کی مقدار = (والیم (cm^3) x سولیوٹ کی مالیکیولر ماس x مولیریٹی) / 1000

$NaNO_3$ کی مقدار $= \frac{0.25 \times 85\ g \times 600\ cm^3}{1000\ cm^3}$

$= \frac{0.25 \times 85 \times 6}{10}\ g$

$= \frac{0.25 \times 510}{10}\ g$

$= 12.75\ g$ Ans.

Part (c)

مولیریٹی $= M = 1.0\ M$

سلوشن کا والیم $= 800\ cm^3$

Na_2SO_4 کا مالیکیولر ماس $= 23 \times 2 + 32 + 64$

$= 46 + 32 + 64$

$= 142\ g$

Na_2SO_4 کی مقدار $= m = ?$

سولیوٹ کی مقدار = $\dfrac{\text{والیم}(cm^3) \times \text{سولیوٹ کی مالیکیولر ماس} \times \text{مولیریٹی}}{1000}$

Na_2SO_4 کی مقدار $= \dfrac{1 \times 142\,g \times 800\,cm^3}{1000\,cm^3}$

$= 113.6\ g$ Ans.

سوال 4: اگر $400\ cm^3$ سلوشن میں 20 g سوڈیم کلورائڈ حل کیا جائے تو اس کی مولیریٹی کیا ہوگی؟

حل:

$NaCl$ کی مقدار $= m = 20\ g$

$NaCl$ کی فارمولا ماس $= 23 + 35.5 = 58.5\ g$

سلوشن کی مقدار $= v = 400\ cm^3$

مولیریٹی(M) = $\dfrac{\text{سولیوٹ کی مقدار}}{\text{فارمولا ماس}} \times \dfrac{\text{سولیوٹ کا والیم}(cm^3)}{1000\ cm^3}$

$= \dfrac{20\,g}{58.5\,g} \times \dfrac{400\,cm^3}{1000\,cm^3}$

$= \dfrac{80}{585}$

$M = 0.136\ M$ Ans.

سوال 5: ہم $MgCl_2$ کا 0.4 M والا $100\ cm^3$ سلوشن تیار کرنا چاہتے ہیں تو $MgCl_2$ کی کتنی مقدار درکار ہوگی؟

حل:

مولیریٹی(M) $= 0.4\ M$

سلوشن کا والیم $= 100\ cm^3$

MgCl₂ کی مقدار $= m = ?$

MgCl₂ کی فارمولا ماس $= 24 + 71 = 95\ g$

$$\text{سولیوٹ کی مقدار} = \frac{\text{(cm}^3\text{)والیم} \times \text{فارمولا ماس} \times \text{مولیریٹی}}{1000\ cm^3}$$

$$= \frac{0.4\,M \times 95\,g \times 100\,cm^3}{1000\,cm^3}$$

$$= \frac{38.0\,g}{10}$$

$$= 3.8\ g\ \text{Ans.}$$

سوال 6: لیبارٹری میں 12 M مولیریٹی H_2SO_4 کا سلوشن دستیاب ہے۔ ہمیں صرف 0.1 M والا $500cm^3$ سلوشن درکار ہے۔ یہ کیسے تیار ہوگا؟

حل:

کنسنٹریٹڈ سلوشن کی مولیریٹی $= M_1 = 12\ M$

ڈائلیوٹ سلوشن کی مولیریٹی $= M_2 = 0.1\ M$

ڈائلیوٹ سلوشن کا والیم $= V_2 = 500\ cm^3$

کنسنٹریٹڈ سلوشن کا والیم $= V_1 = ?$

$$M_1V_1 = M_2V_2$$

$$V_1 = \frac{M_2V_2}{M_1}$$

$$V_1 = \frac{0.1M \times 500\,cm^3}{12\,M}$$

$$V_1 = \frac{1}{10 \times 12} \times 500\,cm^3$$

$$V_1 = \frac{500}{120}\,cm^3$$

$$V_1 = 4.16\ cm^3\ \text{Ans.}$$

(i) سلوشن کو مکسچر کیوں سمجھا جاتا ہے؟

جواب: سلوشن کے اجزا کے درمیان کیمیکل ری ایکشن نہیں ہوتا اور یہ اجزا اپنے خواص کو برقرار رکھتے ہیں، اس لیے سلوشن کو مکسچر سمجھا جاتا ہے۔

(ii) درج ذیل جوڑوں کو پہچان کر بتائیں کہ ان میں کمپاؤنڈ کون سا ہے اور سلوشن کون سا؟

(a) پانی اور نمک کا سلوشن (b) سرکہ اور بینزین (c) کاربونیٹڈ ڈرنکس اور ایسیٹون

جواب: سلوشن (Solution) (a) نمک اور پانی کا سلوشن (c) کاربونیٹڈ ڈرنکس اور ایسیٹون

کمپاؤنڈ (Compound) (b) سرکہ اور بینزین

(iii) سلوشن اور مکسچر کے درمیان سب سے بڑا فرق کیا ہے؟

جواب:

سلوشنز	مکسچرز
مخصوص نسبت میں دو یا دو سے زیادہ اشیاء کا یک جان مکسچر، سلوشن کہلاتا ہے۔ سولیوٹ + سولوینٹ ← سلوشن سلوشن میں سولیوٹ کی مقدار عموماً فکس ہوتی ہے۔	وہ مادہ جو دو یا دو سے زیادہ اشیا کو باہم کسی بھی نسبت میں ملانے سے بنے، آمیزہ کہلاتی ہے۔ جبکہ مکسچرز میں سولیوٹ، سولوینٹ کا تصور نہیں ہوتا ہے اور ان کی مقداریں بھی فکس نہیں ہوتی ہیں۔

(iv) الائے (alloy) کیا ہے؟

جواب: ٹھوس میں ٹھوس کا محلول الائے کہلاتا ہے۔ مثلاً دھاتوں کے الائے مثلاً پیتل، کانسی اور فولاد وغیرہ۔

(v) بحرِ مردار (Dead sea) سالٹس سے اتنا بھرپور ہے کہ جب سردیوں میں ٹمپریچر کم ہوتا ہے تو یہاں سالٹس کی کرسٹلز بن جاتی ہیں۔ کیا آپ بتا سکتے ہیں کہ اسے (Dead sea) یعنی بحرِ مردار کا نام کیوں دیا گیا ہے؟

جواب: بحرِ مردار یعنی Dead sea کو Dead sea اس لیے کہا جاتا ہے کیونکہ جب اس میں نمک کی کرسٹلز بن جاتی ہیں تو جانداروں کا زندہ رہنا ناممکن ہو جاتا ہے اور جاندار مر جاتے ہیں۔

س i: کیا پرسنٹیج کیلکولیشنز کے لیے سولیوٹ کا کیمیکل فارمولا بھی جاننا ضروری ہے؟

جواب: جی ہاں! پرسنٹیج کیلکولیشنز کے لیے سولیوٹ کا کیمیکل فارمولا جاننا بھی ضروری ہوتا ہے۔

س ii: سلوشن کی مولیریٹی کی کیلکولیشن کے لیے سولیوٹ کا فارمولا جاننا کیوں ضروری ہے؟

جواب: سلوشن کی مولیریٹی کی کیلکولیشن کے لیے سولیوٹ کا فارمولا جاننا ضروری ہے کیونکہ سولیوٹ کا ماس معلوم کرنے کے لیے اس کے اجزاء کا پتہ ہونا ضروری ہوتا ہے۔ جن کے ماسز کا پتہ ہونا ضروری ہوتا ہے جیسا کہ مولیریٹی کا فارمولا ہے۔

$$\text{مولیریٹی (M)} = \frac{\text{سولیوٹ کے مولز کی تعداد}}{\text{سلوشن کا والیم } (dm^3)}$$

س iii: اگر آپ سے کہا جائے کہ خوردنی نمک m/m 5% سلوشن تیار کریں تو یہ سلوشن تیار کرنے کے لیے پانی کی کتنی مقدار درکار ہوگی؟

جواب: خوردنی نمک کا 5% w/w سلوشن تیار کرنے کے لیے 95g پانی کی ضرورت ہوگی۔

س iv: $18\ cm^3$ الکحل میں کتنا پانی شامل کیا جائے کہ الکحل کا 18% v/v سلوشن تیار ہو جائے؟

جواب: $18cm^3$ الکحل میں $82cm^3$ پانی شامل کیا جائے تو 18% v/v سلوشن تیار ہو جائے گا۔

س v: ایک سلوشن کی کنسنٹریشن m/m% معلوم کریں جس میں 2.5 گرام سالٹ 50 گرام پانی میں حل کیا گیا ہے؟

$$\%w/w = \frac{2.5g}{50g + 2.5g} \times 100$$

$$= \frac{2.5g}{52.5g} \times 100$$

$$= \frac{25g}{525g} \times 100 = \frac{100}{21}$$

$$\%w/w = 4.76\%$$

س vi: ایک مولر سلوشن زیادہ کنسنٹریٹڈ ہے یا تین مولر۔

جواب: تین مولر سلوشن زیادہ کنسنٹریٹڈ ہے۔

خود تشخیصی سرگرمی: 6.3

س i: اگر سولیوٹ۔سولیوٹ قوتیں، سولیوٹ۔سولوینٹ فورسز سے زیادہ طاقتور ہوں تو کیا ہوگا؟

جواب: سولیوٹ، سولوینٹ میں حل نہ ہوگا۔

س ii: اگر سولیوٹ۔سولیوٹ قوتیں، سولیوٹ۔سولوینٹ فورسز سے کمزورتر ہوں تو کیا سلوشن بنے گا؟

جواب: ایسی صورت میں سلوشن بنے گا۔

س iii: آئیوڈین CCl_4 میں سولوبل کیوں ہے اور پانی میں کیوں نہیں ہے؟

جواب: آئیوڈین اور CCl_4 ایک جیسے کمپاؤنڈز ہیں یعنی دونوں کوویلنٹ نہیں۔اس لیے آئیوڈین CCl_4 میں سولوبل ہے ہے لیکن پانی میں سولوبل نہیں ہے۔

س iv: جب KNO_3 کو پانی میں حل کیا جاتا ہے تو ٹیسٹ ٹیوب ٹھنڈی کیوں جاتی ہے؟

جواب: جب KNO_3 کو پانی میں ڈالا جاتا ہے تو ٹیسٹ ٹیوب اس لیے ٹھنڈی ہو جاتی ہے کیونکہ اس کا پانی میں حل کرنا (endothermic reaction) ہے۔

خودتشخیصی سرگرمی: 6.4

س i: کولائڈز اور سسپنشن میں کیا فرق ہے؟

جواب: کولائڈ میں پارٹیکلز نسبتاً چھوٹے ہوتے ہیں لیکن فلٹر پیپر میں سے گزر جاتے ہیں۔سسپنشن میں موجود پارٹیکلز بڑے ہوتے ہیں جو کہ فلٹر پیپر میں سے نہیں گزر سکتے۔

س ii: کیا کولائڈز کو فلٹریشن کے عمل سے اجزا میں علیحدہ کیا جا سکتا ہے، اگر نہیں تو کیوں؟

جواب: کولائڈز کو فلٹریشن کے عمل سے اجزا میں علیحدہ نہیں کیا جا سکتا۔اس کی وجہ یہ ہے کہ کولائڈ میں سولیوٹ کے پارٹیکلز اتنے چھوٹے ہوتے ہیں کہ وہ فلٹر پیپر میں سے گزر جاتے ہیں۔

س iii: کولائڈز اس قدر قیام پذیر کیوں ہوتے ہیں؟

جواب: کیونکہ کولائڈز میں موجود سولیوٹ کے پارٹیکلز سسپنشن کی نسبت قدرے چھوٹے لیکن سلوشن کی نسبت قدرے بڑے ہوتے ہیں اور حل ہونے پر کافی عرصے تک محلول میں معلق رہتے ہیں۔سلوشن میں نیچے نہیں بیٹھتے اس لیے یہ قدرے قیام پذیر ہوتے ہیں۔

س iv: کولائڈز ٹنڈل ایفیکٹ کا مظاہرہ کیوں کرتے ہیں؟

جواب: کولائڈز میں سولیوٹ کے پارٹیکلز حقیقی سلوشن میں موجود سولیوٹ کے پارٹیکلز کی نسبت بڑے ہوتے ہیں لیکن اتنے بڑے نہیں ہوتے کہ عام آنکھ یا خالی آنکھ سے نظر آسکیں، یہ پارٹیکلز اس سسٹم میں حل تو ہوتے ہیں لیکن نیچے نہیں بیٹھتے تو روشنی پڑنے پر روشنی کو منتشر کر دیتے ہیں جس ٹنڈل ایفیکٹ کہتے ہیں۔اسی لیے یہ ٹنڈل ایفیکٹ کا مظاہرہ کرتے ہیں۔

س v: ٹنڈل ایفیکٹ کیا ہے اور اس کا انحصار کن فیکٹرز پر ہے؟

جواب: کولائیڈز میں روشنی کا منتشر ہونا، ٹنڈل ایفیکٹ کہلاتا ہے۔ اس کا انحصار سولیوٹ کے پارٹیکلز کی سولوبیلٹی پر ہوتا ہے جو کہ حل تو ہوتے ہیں لیکن اتنے چھوٹے ہوتے ہیں جو کہ خالی آنکھ سے نظر نہیں آتے لہٰذا کافی عرصے تک نیچے نہیں بیٹھتے۔

س vi: درج ذیل میں سے کولائیڈز اور سسپنشنز کو الگ کریں۔ پینٹس، دودھ، ملک آف میگنیشیا، صابن کا سلوشن۔

جواب: سسپنشن: پینٹس، مِلک آف میگنیشیا

کولائیڈز: دودھ، صابن کا سلوشن۔

س vii: آپ اس بات کی کس طرح وضاحت کریں گے کہ دودھ ایک کولائیڈ ہے؟

جواب: دودھ ایک کولائیڈ ہے اس بات کی وضاحت ٹنڈل ایفیکٹ (Tyndall effect) کی بنیاد پر کی جا سکتی ہے۔ دودھ بھی ٹنڈل ایفیکٹ کا مظاہرہ کرتا ہے۔ جس کا مطلب ہے کہ اس کے سولیوٹ (Solute) کے پارٹیکلز قدرے بڑے ہوتے ہیں لیکن عام آنکھ یا خالی آنکھ سے نظر نہیں آتے اور دودھ میں کافی عرصے تک نیچے نہیں بیٹھتے اور ٹنڈل ایفیکٹ کا مظاہرہ کرتے ہیں۔ لہٰذا دودھ ایک کولائیڈ ہے۔ کیونکہ کولائیڈ اور سلوشنز میں فرق کرنے والی سب سے بڑی خاصیت ٹنڈل ایفیکٹ ہے۔

اضافی مشقی سوالات

☆ کثیر الانتخابی سوالات

ہر سوال کے چار ممکنہ جوابات دیے گئے ہیں درست جواب پر (✓) کا نشان لگائیں:

i- سلوشن ______ اشیاء سے مل کر بنتا ہے۔

(a) ایک (b) دو
(c) تین (d) چار

ii- ایسا سلوشن جس میں سولیوٹ کی مقدار کم ہو، کہلاتا ہے۔

(a) ڈائلیوٹ سلوشن (b) کنسنٹریٹڈ سلوشن
(c) سیچوریٹڈ سلوشن (d) اَن سیچوریٹڈ سلوشن

iii- کن کی کمپوزیشن ویری ایبل (variable) ہوتی ہے؟

(a) سلوشن (b) برائن

(c) مکسچر (d) کمپاؤنڈ

-iv ایسا سلوشن جو کسی شے کو پانی میں حل کرنے سے وجود میں آئے:

(a) ڈائلیوٹ سلوشن (b) کنسنٹریٹڈ سلوشن

(c) ایکوئس سلوشن (d) سیچوریٹڈ سلوشن

-v سمندر کا پانی قدرتی طور پر ______ ایلیمنٹس کا ماخذ ہے۔

(a) 101 (b) 100

(c) 98 (d) 92

-vi کس سولوینٹ کو یونیورسل سولوینٹ کہا جاتا ہے؟

(a) الکحل (b) پانی

(c) بینزین (d) ایسیٹک ایسڈ

-vii ایسی حالت جس میں ناحل پذیر سولیوٹ حل شدہ سولیوٹ کے ساتھ ایک ایکوی لبریم قائم کرے، کہلاتا ہے۔

(a) سٹیبل ایکوی لبریم (b) اَن سٹیبل ایکوی لبریم

(c) ڈائنامک ایکوی لبریم (d) ایکوی لبریم

-viii پانی میں خوردنی نمک کے سلوشن کو ______ کہتے ہیں۔

(a) برائن (b) سولیوٹ

(c) سولوینٹ (d) کرسٹلائز

-ix مکھن جو کہ ایک سلوشن ہے جس میں سولیوٹ اور سولوینٹ ہوتے ہیں:

(a) مائع میں ٹھوس (b) مائع میں مائع

(c) ٹھوس میں ٹھوس (d) ٹھوس میں مائع

-x سولیوٹ کی گرامز میں وہ مقدار جو $100cm^3$ سلوشن میں حل ہو، کہلاتی ہے۔

(a) پرسنٹیج ماس/والیم (b) پرسنٹیج والیم/ماس

(c) پرسنٹیج ماس/ماس (d) پرسنٹیج والیم/والیم

-xi کنسنٹریشن کے پرسنٹیج یونٹ کا تعلق کسی سلوشن میں ______ کی پرسنٹیج مقدار سے ہوتا ہے۔

(a) سولوینٹ (b) سولیوٹ

(c) کرسٹلز (d) برائن

-xii اگر $5\ cm^3$ ایسیٹون پانی میں ملا کر $90\ cm^3$ سلوشن تیار کیا گیا ہو تو اس سلوشن کی کنسنٹریشن v/v % کیا ہوگی؟

(a) 5.0 (b) 5.1

(c) 1.5 (d) 5.5

-xiii مولیریٹی ایک ________ یونٹ ہیں۔

(a) ماس (b) والیم

(c) کنسنٹریشن (d) ڈائیلوشن

-xiv "like dissolves like" ایک عمومی اصول ہے:

(a) مولیریٹی کا (b) سولوبیلٹی کا

(c) پرسنٹیج کا (d) پولیریٹی کا

-xv ایسا سلوشن جس میں کسی خاص سولیوٹ کو پانی (solvent) میں ڈالا جائے تو حرارت خارج ہو، کہلاتے ہیں۔

(a) اینڈوتھرمک ری ایکشن (b) ایگزوتھرمک ری ایکشن

(c) سولیوٹ انٹریکشن (d) سولوینٹ انٹریکشن

-xvi ایسے سلوشن جن میں سولیوٹ کے پارٹیکلز حقیقی سلوشن میں موجود سولیوٹ کے پارٹیکلز کی نسبت بڑے ہوں، کہلاتے ہیں۔

(a) کولائیڈز (b) سسپنشنز

(c) حقیقی سلوشنز (d) فالس سلوشنز

-xvii پینٹس اور ملک آف میگنیشیا مثالیں ہیں:

(a) کولائیڈ کی (b) سسپنشن کی

(c) سلوشن کی (d) ٹنڈل ایفیکٹ کی

-xviii ________ کے پارٹیکلز روشنی کی شعاعوں کو منتشر کر سکتے ہیں۔

(a) کولائیڈز (b) سسپنشن

(c) سلوشن (d) سولیوٹ

-xix کولائیڈز اور سلوشنز میں بنیادی فرق ہے۔

(a) پارٹیکلز سائز (b) سولوینٹ

(c) ٹنڈل ایفیکٹ (d) سولیوٹ

xx- درج ذیل مرکب کی سولوبیلٹی درجہ حرارت کو بڑھادیتی ہے۔

(a) KNO_3 (b) Li_2SO_4

(c) $Ce_2(SO_4)_3$ (d) b اور c دونوں

جوابات

-i	(b)	-ii	(a)	-iii	(c)	-iv	(c)	-v	(d)
-vi	(b)	-vii	(c)	-viii	(a)	-ix	(a)	-x	(a)
-xi	(b)	-xii	(d)	-xiii	(c)	-xiv	(b)	-xv	(b)
-xvi	(a)	-xvii	(b)	-xviii	(a)	-xix	(b)	-xx	(d)

☆ مختصر سوالات

سوال 1: سلوشنز کی تعریف کریں اور مثالیں دیں۔

Define solutions and give examples.

جواب: "دو یا دو سے زیادہ اشیاء کا ہوموجینئس مکسچر سلوشن کہلاتا ہے۔"

مثالیں: 1- ہوا بہت سی گیسوں کا سلوشن ہے۔ 2- پیتل، زنک (Zn) اور کاپر (Cu) کا ٹھوس سلوشن ہے۔ 3- پانی میں حل شدہ شوگر مائع سلوشن ہے۔ 4- میٹلز الائز (alloys) ٹھوس سلوشن ہے۔

سوال 2: سلوشن اور خالص مائع میں کیسے فرق کیا جاسکتا ہے؟

جواب: سلوشن اور خالص مائع میں فرق جاننے کا سادہ ترین طریقہ ایویپوریشن ہے، جب کوئی مائع مکمل طور پر بخارات میں تبدیل ہوجائے اور برتن میں باقی کچھ نہ بچے تو یہ ایک خالص کمپاؤنڈ (مائع) ہے۔ اگر کسی مائع کو ایویپوریٹ کرنے پر کچھ اجزا خشک حالت میں باقی بچ رہیں تو سمجھ لیں کہ یہ ایک سلوشن ہے۔

سوال 3: ایکوئس سلوشن سے کیا مراد ہے؟ مثال دیں۔

What is meant by aqueous solution? Give example.

جواب: ایسا سلوشن جو کسی شے کو پانی میں حل کرنے سے وجود میں آئے، ایکوئس سلوشن کہلاتا ہے۔" ایکوئس سلوشن میں پانی ہمیشہ زیادہ مقدار میں موجود ہوتا ہے اس لیے پانی سولوینٹ کہلاتا ہے۔

مثال (1): شوگر اور پانی کا سلوشن مثال

(2): نمک اور پانی کا سلوشن

پانی کو یونیورسل سالوینٹ کہا جاتا ہے کیونکہ اکثر کیمپاؤنڈز اس میں حل ہو جاتے ہیں۔

سوال 4: سولوینٹ اور سولیوٹ کی تعریف کریں اور مثال دیں۔

Define solvent and solute and give example.

جواب: **سولوینٹ (Solvent)**

''سلوشن کا وہ جز جو زیادہ مقدار میں ہو اور سولیوٹ کو اپنے اندر حل کر لے، سولوینٹ کہلاتا ہے۔''

مثال: سوفٹ ڈرنک میں پانی سولوینٹ ہے۔

سولیوٹ (Solute)

''سلوشن کا وہ جز جو کم مقدار میں ہو، سولیوٹ کہلاتا ہے۔''

مثال: سوفٹ ڈرنک میں شوگر، نمکیات اور CO_2 سولیوٹ ہیں۔

سوال 5: اَن سیچوریٹڈ، سیچوریٹڈ اور سپر سیچوریٹڈ سلوشنز کی وضاحت کریں۔

Explain the unsaturated, saturated and supersaturated solutions.

جواب: **اَن سیچوریٹڈ سلوشن (Unsaturated Solution)**

ایسا سلوشن جس میں سولیوٹ کی مقدار کم ہو اور اس میں سولیوٹ کی مزید مقدار حل کرنے کی صلاحیت ہو، اَن سیچوریٹڈ سلوشن کہلاتا ہے۔

سیچوریٹڈ سلوشن (Saturated Solution)

ایسا سلوشن جو خاص ٹمپریچر پر سولیوٹ کی مزید مقدار حل نہ کر سکے، سیچوریٹڈ سلوشن کہلاتا ہے۔

سُپر سیچوریٹڈ سلوشن (Supersaturated Solution)

وہ سلوشن جس میں سولیوٹ کی اتنی مقدار سولوینٹ میں حل ہو جو کہ سیچوریٹڈ سلوشن بنانے سے بھی زیادہ ہو، سپر سیچوریٹڈ سلوشن کہلاتا ہے۔

سپر سیچوریٹڈ سلوشن میں حل شدہ سولیوٹ اور ناحل شدہ سولیوٹ آپس میں ایکوی لبریم میں ہوتا ہے۔

(حل شدہ) سولیوٹ $\rightleftharpoons$ سولیوٹ (کرسٹلائزڈ)

مثال: عام درجہ حرارت پر چینی اور پانی کا سیچوریٹڈ سلوشن بنا کر اس میں مزید چینی ملا دیں اور گرم کریں تو یہ سپر سیچوریٹڈ سلوشن بن جائے گا۔

سوال 6: سلوشن کی ڈائلیوشن (dilution) سے کیا مراد ہے؟

What is meant by dillution of solution?

یا

ڈائلیوٹ اور کنسنٹریٹڈ سلوشنز کی تعریف کریں۔

Define dilute and concentrated solutions.

جواب: ڈائلیوٹ سلوشن **(Dilute Solution)**

وہ سلوشن جس میں حل شدہ سولیوٹ کی مقدار کم ہو، ڈائلیوٹ سلوشن کہلاتا ہے۔

کنسنٹریٹڈ سلوشن **(Concentrated Solution)**

وہ سلوشن جس میں حل شدہ سولیوٹ کی مقدار زیادہ ہو، کنسنٹریٹڈ سلوشن کہلاتا ہے۔

سوال 7: سلوشن کی مختلف اقسام بیان کریں۔

Describe the different types of solution.

جواب: سولیوٹ اور سولوینٹ گیس، مائع یا ٹھوس حالتوں میں سے کسی ایک حالت میں بھی پائے جا سکتے ہیں۔ اس لحاظ سے سلوشن کی نو اقسام بنتی ہیں جو کہ درج ذیل ہیں۔

ٹیبل 6.1 سلوشنز کی مختلف اقسام اور ان کی مثالیں

نمبر شمار	سولیوٹ	سولوینٹ	سلوشن کی مثال
-1	گیس	گیس	ہوا، موسمی غباروں میں H_2 اور He کا آمیزہ، مصنوعی تنفس کے لیے بنائے گئے سلنڈروں میں N_2 اور O_2 کا آمیزہ
-2	گیس	مائع	پانی میں آکسیجن، پانی میں کاربن ڈائی آکسائڈ
-3	گیس	ٹھوس	پلاڈیم پر جذب شدہ ہائڈروجن
-4	مائع	گیس	دھند، کہر، ہوا میں آلودہ مائع مادے
-5	مائع	مائع	پانی میں الکوحل، بینزین اور ٹولوئین (toluene) کا سلوشن وغیرہ
-6	مائع	ٹھوس	مکھن، پنیر
-7	ٹھوس	گیس	ہوا میں گرد یا دھوئیں کے پارٹیکلز

-8	ٹھوس	مائع	پانی میں شہ
-9	ٹھوس	ٹھوس	دھاتوں کے الائے مثلاً پیتل، کانسی اور اوپلز (opals)

سوال 8: سلوشن کی کنسنٹریشن یونٹس بیان کریں۔

Describe the concentration units of solution.

جواب: کسی سلوشن میں سولیوٹ کی مقدار کو ناپنے کے لیے مختلف یونٹس کو کنسنٹریشن یونٹس کہتے ہیں جو کہ پرسنٹیج (Percentage) یونٹس، مولیریٹی (Molarity) وغیرہ ہیں۔

سوال 9: مولیریٹی سے کیا مراد ہے؟

What is meant by molarity?

جواب: مولیریٹی *(Molarity)*

سولیوٹ کے مولز کی وہ تعداد جو ایک ڈیسی میٹر کیوب ($1L=1dm^3$) سلوشن میں حل شدہ ہو، مولیریٹی کہلاتی ہے۔ اسے M سے ظاہر کرتے ہیں۔

$$\text{مولیریٹی (M)} = \frac{\text{سولیوٹ کا ماس (g)}}{\text{سولیوٹ کا مولر ماس }(gmol^{-1})} \times \frac{1}{\text{سلوشن کا والیم }(dm^3)}$$

سوال 10: NaOH کا ایک مولر سلوشن کیسے تیار کیا جاتا ہے؟

جواب: NaOH کا ایک مول 40 گرام کے برابر ہوتا ہے۔ 40 گرام سوڈیم ہائڈروآکسائڈ کو اتنے پانی میں حل کریں کہ سلوشن کا والیم ایک مکعب ڈیسی میٹر (ایک میٹر) ہو جائے تو یہ ایک مولر سلوشن ہوگا۔

سوال 11: کنسنٹریٹڈ سلوشن کو کیسے ڈائلیوٹ کیا جاتا ہے؟

جواب: ڈائلیوٹ سلوشن کو معلوم شدہ مولیریٹی کے کنسنٹریٹڈ سلوشن سے تیار کیا جاتا ہے۔ مثال کے طور پر اگر $KMnO_4$ کے 0.1M سلوشن سے اس کا .01M سلوشن بنانا ہے تو اس کے لیے ہم درج ذیل مساوات استعمال کرتے ہیں:

کنسنٹریٹڈ سلوشن   ڈائلیوٹ سلوشن

$$M_1V_1 = M_2V_2$$

$$0.1M \times V_1 = .01M \times 100cm^3$$

$$V_1 = \frac{.01M}{0.1M} \times 100\,cm^3$$

$$V_1 = \frac{10}{100} \times 100\,cm^3$$

$$V_1 = 10\ cm^3$$

اس کا مطلب ہے کہ مطلوبہ ڈائلیوٹ سلوشن تیار کرنے کے لیے ہمیں کنسنٹریٹڈ سلوشن $10cm^3$ لینا ہوگا اور اس میں اتنا پانی ملانا ہے کہ سلوشن $100cm^3$ ہو جائے۔

سوال 12: ٹرو سلوشن سے کیا مراد ہے؟

What is meant by true solution?

جواب: دو یا دو سے زیادہ اجزا کے ہوموجینئس مکسچر (Homogeneous Mixture) کو ٹرو سلوشن کہتے ہیں۔

مثال: پانی میں حل شدہ روشنائی کا قطرہ ایک ٹرو سلوشن کی ہے۔

سوال 13: کولائڈ کسے کہتے ہیں؟

What is meant by Colloid?

جواب: کولائڈ ایسے سلوشن ہوتے ہیں جن میں سولیوٹ کے حل شدہ پارٹیکلز حقیقی سلوشن میں حل شدہ سولیوٹ کے پارٹیکلز کی نسبت بڑے ہوتے ہیں لیکن اتنے بڑے نہیں ہوتے کہ آنکھ سے نظر آ سکیں۔

مثال: سٹارچ، ایلبومن، صابن کے سلوشن، خون، دودھ، روشنائی، جیلی اور ٹوتھ پیسٹ۔

سوال 14: ٹنڈل ایفیکٹ کسے کہتے ہیں۔

What is meant by tyndall effect?

جواب: جب کسی کولائڈ سے روشنی گزاری جاتی ہے تو کولائڈ میں موجود سولیوٹ کے بڑے پارٹیکلز روشنی کو منتشر کر دیتے ہیں۔ اس مظہر کو ٹنڈل ایفیکٹ کہتے ہیں۔ ٹرو سلوشن اور فالس سلوشن (کولائڈ) میں فرق کرنے کے لیے ٹنڈل ایفیکٹ بنیادی خاصیت ہے۔

سوال 15: سسپنشن سے کیا مراد ہے۔ مثال دیں۔

What is meant by Suspension? Give example.

جواب: "کسی میڈیم میں غیر حل شدہ پارٹیکلز کا ہیٹروجینئس مکسچر سسپنشن کہلاتا ہے۔ سسپنشن میں سولیوٹ کے پارٹیکلز کو خالی آنکھ سے دیکھا جا سکتا ہے۔

سوال 16: ایگزوتھرمک اور اینڈوتھرمک ری ایکشنز میں فرق بیان کریں۔

جواب:

ایگزوتھرمک ری ایکشن	اینڈوتھرمک ری ایکشن
ایسے ری ایکشنز جن کے دوران حرارت خارج ہو، ایگزوتھرمک ری ایکشنز کہلاتے ہیں۔ مثلاً	ایسے ری ایکشنز جن کے دوران حرارت جذب ہو، اینڈوتھرمک ری ایکشنز کہلاتے ہیں۔ مثلاً
$LiSO_4$	KNO_3
$Ce_2(SO_4)_3$	$NaNO_3$
	KCl

سوال 17: گلوکوز کیوں پانی میں حل ہو جاتا ہے لیکن کاربن ٹیٹرا کلورائڈ میں حل نہیں ہوتا؟

جواب: گلوکوز پانی میں حل ہو جاتا ہے کیونکہ وہ پولر کمپاؤنڈ ہے جبکہ CCl_4 پانی میں حل پذیر نہیں ہے کیونکہ وہ نان پولر کمپاؤنڈ ہے۔